

**ESTRATEGIAS DE MEJORA EN EL PROCESO DE DEVOLUCIÓN DE
MATRÍCULAS DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA MEDIANTE EL USO
DE LA METODOLOGÍA *LEAN SIX SIGMA* PARA OPTIMAR TIEMPOS DE
RESPUESTA**

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN – ESPECIALIZACIÓN
SEGUNDA ENTREGA INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN**

DANNA ROCIO RODRÍGUEZ LEE

YURANI PAOLA ROZO ARIZA

CRISTIAN JULIÁN CASTELLANOS LEÓN

KAREN ANDREA CARREÑO CARREÑO

UNIVERSIDAD EAN

BOGOTÁ, 2021

TABLA DE CONTENIDO

DATOS DE LOS AUTORES.....	6
VÍNCULO CON LA INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL.....	6
TÍTULO DEL PROYECTO	6
RESUMEN	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
2.1. Formulación del problema	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. Objetivo general.....	11
3.2. Objetivos específicos	11
4. JUSTIFICACIÓN	12
5. MARCO TEÓRICO.....	13
5.1. Antecedentes del problema:	13
5.2. Metodología <i>LEAN</i>	13
5.3. Metodología <i>SIX SIGMA</i>	15
5.4. Metodología <i>LEAN SIX SIGMA</i>	17
5.5. Implementación de <i>LEAN SIX SIGMA</i> en Instituciones Educativas	20
6. MARCO INSTITUCIONAL.....	22
7. METODOLOGÍA GENERAL O DE PRIMER NIVEL.....	26
7.1. Alcance.....	26
8. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	27
9. DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL.....	28

9.1.	Definición Operacional.....	28
9.2.	Definición Conceptual.....	28
10.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
11.	METODOLOGÍA PARTICULAR O DE SEGUNDO NIVEL.....	30
12.	MEDICIÓN DE VARIABLES.....	31
12.1.	Diagrama de Pareto:.....	32
13.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	34
13.1.	Análisis de valor agregado del procedimiento.....	34
13.2.	Tiempos de respuesta PQRSyP.....	36
13.3.	Diagrama SIPOC (Supplier – Inputs- Process- Outputs – Customers):	37
13.4.	Diagrama ISHIKAWA	44
13.5.	Análisis de valor agregado	45
13.6.	VSM (Value Stream Mapping)	49
13.6.1.	Estado actual del proceso	49
13.6.2.	Estado optimizado del proceso.....	53
14.	CONCLUSIONES	58
15.1.	Plan de mejora, seguimiento y control	60
15.1.1.	Mejora frente al liderazgo y comunicación del equipo	60
15.1.2.	Mejora para el análisis de datos	60
15.1.3.	Mejora para la medición	61
15.1.4.	Mejora académica	61
16.	REFERENCIAS.....	62

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1: Factores Definidos</i>	27
Tabla 2: Variables Definidas para el Proyecto por Factor	28
<i>Tabla 3: Información – Diagrama de Pareto</i>	32
Tabla 4: Diagrama Análisis de Valor agregado (Primera etapa de mejora).....	34
Tabla 5: Diagrama SIPOC (procedimiento actual y mejorado de la 1° etapa)	38
Tabla 6: Análisis de valor agregado (Inicio de la segunda etapa de mejora).....	45

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Estructura organizacional.....	25
Ilustración 2 Diagrama Pareto.....	33
Ilustración 3 Días de respuesta PQRSyP	36
Ilustración 4 Diagrama ISHIKAWA - Tiempos de respuesta a las devoluciones de matrícula.....	44
Ilustración 5 VSM Tipología: ICETEX	50
Ilustración 6 VSM Tipología: Posgrados.....	51
Ilustración 7 VSM Tipología: Cancelación de semestre.....	52
Ilustración 8 VSM Tipología: Educación continuada.....	53
Ilustración 9 VSM Tipología Optimizada: Icetex.....	54
Ilustración 10 VSM Tipología Optimizada: Posgrados	55
Ilustración 11 VSM Tipología Optimizada: Cancelación semestre	56
Ilustración 12 VSM Tipología Optimizada: Educación continuada	57

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Formato de encuesta	30
Anexo 2 Herramientas <i>Lean Six Sigma</i>	58
Anexo 3 Project Charter	59

DATOS DE LOS AUTORES

Nombre Completo:	Programa al que pertenecen
DANNA ROCIO RODRIGUEZ LEE	Especialización Gerencia de Procesos y Calidad
YURANI PAOLA ROZO ARIZA	Especialización Gerencia de Procesos y Calidad
CRISTIAN JULIAN CASTELLANOS	Especialización Gerencia de Proyectos
KAREN ANDREA CARREÑO	Especialización Gerencia de Proyectos

VÍNCULO CON LA INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

Campo de investigación:	Administrativo
Grupo de investigación:	Tecnológico Ontare
Línea de investigación:	Optimización de procesos

TÍTULO DEL PROYECTO

Estrategias de mejora en el proceso de devolución de matrículas de la Universidad de Cundinamarca mediante el uso de la metodología *Lean Six Sigma* para mejorar tiempos de respuesta.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación está planteado frente al diagnóstico de la situación actual en el proceso de devolución de matrículas de la Universidad de Cundinamarca, el cual presenta extensas demoras, generando inconformidad e insatisfacción para los aspirantes y estudiantes, lo que ha causado un incremento de derechos de petición, quejas y reclamos aumentando los tiempos, costos y desgaste administrativo. El diseño de investigación elegido para el estudio es experimental que es soportado bajo la metodología *Lean Six Sigma*, se utilizaron métodos que permitieron conocer los datos con el objetivo de medir las variables y garantizar la información. Se realizaron entrevistas específicamente a 20 personas de las cuales 4 son líderes del proceso y 16 colaboradores que realizan la operación del procedimiento de devolución de matrículas, también el diagrama de Pareto del cual se obtuvo como resultado las principales causas de devolución de matrículas. Para los resultados obtenidos se investigó mediante: análisis de valor agregado del procedimiento, gráficas correspondientes a los tiempos de respuesta, diagrama *SIPOC* (representación gráfica de los diferentes procesos de devolución obtenida de las entrevistas realizadas), diagrama Ishikawa y *VSM* que permitió visualizar, detallar y entender el flujo y proceso de la información obtenida. La solución propuesta está basada en la metodología de *Lean Six Sigma* que permitirá mejorar la efectividad en el proceso de devolución de matrículas, reduciendo los tiempos de respuesta y mejorar la satisfacción de las partes involucradas.

Palabras claves: *Lean Six Sigma*, devolución de matrículas, entrevista, diagrama de *Pareto*, *SIPOC*, *VSM*.

1. INTRODUCCIÓN

En un entorno cada vez más competitivo y globalizado, es necesario poder lanzar continuamente proyectos de mejora de procesos y productos. La Satisfacción del Cliente está regida principalmente por la calidad en el servicio. *Six Sigma* ha demostrado ser una metodología sistemática y rigurosa para la mejora de procesos y la filosofía *Lean* logra eliminar los desperdicios y optimizar la cadena de valor.

Lean Six Sigma tiene sus antecedentes el modelo *Six Sigma* desarrollado por Motorola a finales de la década de los ochenta. ¿Cómo nace esta metodología? La necesidad de igualar o superar a sus competidores japoneses. Bill Smith, el ingeniero responsable de su creación, desarrolló esta metodología como una estrategia de negocios y mejora de la calidad y, posteriormente, lo mejoró y popularizó General Electric. A pesar de que el concepto nació en el seno del sector industrial, hoy muchos de sus instrumentos se aplican al sector servicios. Así, se emplea en todo el mundo por empresas que buscan una filosofía de actuación para ocupar niveles de liderazgo en su sector. *Lean* y *Six Sigma* comparten objetivos. Ambos proponen mejorar la gestión y los procesos de una empresa. Sin embargo, *Lean* se enfoca más en la velocidad de los procesos; mientras que *Six Sigma* se centra en aumentar la calidad. («*Lean Six Sigma*», 2019)

El *Lean Six Sigma* significa simplemente una medida de la calidad que se esfuerza por alcanzar la perfección. *Lean Six Sigma* es una metodología disciplinada, basada en datos para eliminar los defectos. Teniendo en cuenta esta premisa, la investigación inició con la recolección de datos, partiendo de la necesidad de la Universidad de Cundinamarca en brindar un mejor servicio, disminuyendo los tiempos de respuesta a sus estudiantes en el proceso de devolución de matrículas.

En la primera parte del trabajo se refiere el planteamiento metodológico, se describe la realidad problemática, las delimitaciones de la investigación, la definición del problema, los objetivos e hipótesis del proyecto. Además, se define el tipo y nivel de investigación, así como el método y diseño de esta. Posteriormente se denotan el marco teórico de la investigación, el cual incluye los antecedentes de la investigación teniendo como referencia libros y artículos, sobre la aplicación de *Six Sigma* para optimizaciones en diversos procesos. Así como detallar conceptos

relacionados al proceso de estudio. Seguido se describe la aplicación de la metodología *Lean Six Sigma*, como parte importante del desarrollo del trabajo se muestra el desarrollo de las principales herramientas incluidas en la metodología *Lean Six Sigma* como: esquema del mapa SIPOC (suppliers, inputs, process, outcomes and clients), análisis causa-raíz, encuesta para conocer «la voz del cliente» y se detalla el plan de mejora, seguimiento y control finalizando con las conclusiones y recomendaciones pertinentes de los resultados obtenidos.

La aplicación de la metodología *Lean Six Sigma* enfocada a mejorar el proceso de devolución de matrícula en la Universidad de Cundinamarca tiene el fin de encontrar las variables que realmente afectan dicho proceso y proponer una mejora sustentable en el tiempo, que, si se controla adecuadamente, se continua el seguimiento y control no permitirá repetir los errores del pasado. Como conclusión se define que la filosofía *Lean Six Sigma* es la mejor alternativa para ser más competitivos y tener elementos diferenciadores de calidad.

2. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de devolución de matrículas en la Universidad de Cundinamarca presenta extensas demoras, no se cuenta con una verificación del cumplimiento oportuno de las solicitudes, falta de eficiencia y efectividad de los procesos académicos y administrativos, no existe un cálculo y control correcto del tiempo de respuesta del proceso de devolución de matrículas, generando inconformidad e insatisfacción en los aspirantes y estudiantes (parte principal interesada) lo que ha causado un incremento de derechos de petición, quejas y reclamos aumentando los tiempos, costos y desgaste administrativo.

2.1. Formulación del problema

Pregunta general de investigación:

¿Cómo fortalecer y mejorar el proceso de devolución de matrículas en la Universidad de Cundinamarca a través de la implementación de herramientas o metodologías de mejora de *Lean Six Sigma*?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Proponer estrategias basadas en la metodología de *Lean Six Sigma* que le permitan a la Universidad de Cundinamarca mejorar la efectividad en el proceso de devolución de matrículas, reduciendo los tiempos de respuesta y mejorando la satisfacción de las partes involucradas

3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual con el fin de identificar las causas que generan retrasos en el flujo de la información.
- Plantear la ruta de mejoramiento del proceso soportado en metodología *Lean Six Sigma*
- Validar el proyecto con un experto en la metodología *Lean Six Sigma*

4. JUSTIFICACIÓN

La competencia en el sector educativo ha incrementado, generando que las instituciones se esfuercen intentando ofrecer un diferencial, con el objetivo de generar una ventaja competitiva; en razón a lo anterior la calidad en los servicios prestados se vuelve de suma importancia.

Una de las razones más relevantes para la implementación de *Lean Six Sigma* en Instituciones Educativas Superiores (IES) es usar los recursos de una manera eficiente reduciendo desperdicios en las diferentes actividades administrativas que generen detención o retraso, de esta manera mejorar la calidad del servicio, que finalmente sería el factor diferenciador frente a la competencia. Implementar esta metodología permite obtener información sobre el cliente interno y externo, promover la participación de equipos en proyectos de mejora, establecer indicadores efectivos e identificar y reducir costos. Logrando eficiencia y efectividad de procesos académicos y administrativos.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Antecedentes del problema:

La implementación de la metodología *Lean Six Sigma* en las instituciones de Educación Superior ha encontrado varios obstáculos, barreras y retos que han propiciado un ritmo lento para la misma, debido a que, por obvias razones, no es lo mismo ponerlas en práctica en el sector manufacturero que en el sector educativo. Estas barreras han sido identificadas y definidas por varios autores en la literatura del tema de calidad. A título de ejemplo podemos tipificar algunas situaciones conocidas en este entorno: el papel que tienen los estudiantes como cliente, pero también como producto de un servicio; diversos indicadores de calidad en procesos administrativos y académicos; dificultad en la obtención y análisis de datos; presencia de factores no cuantificables e incontrolables; falta de pensamiento orientado y basado en procesos; falta de visión estratégica; falta de comunicación, cultura y recursos, entre otros

Estas barreras pueden ser superadas si se aplican principios en las IES que aseguren una implementación y sostenibilidad de *Lean Six Sigma*. (Guerrero Moreno et al., 2019)

5.2. Metodología LEAN

El *Lean Manufacturing* o manufactura esbelta, es un modelo de organización y gestión del sistema de fabricación –personas, materiales, máquinas y métodos– que a través de la mejora continua persigue aumentar la calidad, el servicio y la eficiencia, mediante la identificación y eliminación del desperdicio; entendiendo como desperdicio todas aquellas actividades que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar (Madariaga, 2013, p. 12; Rajadell y Sánchez, 2010, p. 19).

Colombia inició de forma tardía la implementación de herramientas de manufactura esbelta, al interior de las empresas, en Colombia solo se registran iniciativas de implementación *Lean* a finales del siglo XX (Arrieta, Botero, y Romano 2010), en empresas multinacionales que tiene operaciones en el país como General Motors - Colmotores, Tetra Pak, Unilever Andina y

Siemens; que ya sea por disposición central o por iniciativa propia, realizaron la implementación de algunas de las herramientas de esta filosofía. *Lean Manufacturing*, que inicialmente se conoció como el sistema de producción Toyota (TPS, por sus siglas en inglés), fue implementado en Japón durante la mitad del siglo XX y a nivel mundial se inició su conocimiento e implementación a partir de 1970, buscando incrementar el desempeño empresarial mediante el desarrollo de modelos de gestión que permitieran el mejoramiento continuo y flexible de las formas de producción (Pérez, 2011).

Con respecto a la entrega, esta puede definirse como la confianza en el cumplimiento de los tiempos inicialmente pactados con el cliente o el tiempo de entrega interno programado para cada operación (Slack & Lewis, 2011). Su objetivo es reducir el tiempo malgastado en las operaciones, como reprocesamientos, desperdicios, inspección y otros pasos que no agregan valor y deben ser eliminados de las operaciones (Schroeder et al., 2011).

En el 2005 Melton menciona que solo el 5% de las actividades de las empresas agregan valor y el 60% no agregan valor del todo; Taj y Berro (2006) afirman que las empresas de manufactura desperdician alrededor de 70% de sus recursos; Jones, Hines y Rich reclaman que para muchas organizaciones menos del 10% de las actividades agregan valor y casi un 60% no agregan ningún valor (citado en Mantilla y Sánchez, 2012).

En cada empresa existen actividades, ya sean mucho o poco visibles, que generan pérdida de dinero, las cuales, de acuerdo con Womack et al (Womack et al, 1990), son llamadas Muda (palabra japonesa que significa desperdicio). Como explica Ohno (Ohno, 1991), el desperdicio es el mal de todo proceso en una empresa, ya que involucra específicamente cualquier actividad humana que absorbe recursos, pero no crea valor tales como errores que requieren re trabajo, artículos para producción no requeridos que se acumulan en inventarios, etapas dentro del proceso que no son necesarias, movimiento de empleados y transportes de materia prima de un lugar a otro sin propósito; son algunos ejemplos de actividades que causan gastos innecesarios a la empresa (Plenert G., 2007).

Cultura Organizacional: La cultura es un aspecto que impacta diversas variables organizacionales, pero su influencia es destacable en la gestión de la manufactura esbelta. Cuando la empresa busca implementar las técnicas *Lean*, la cultura organizacional es un aspecto

relevante (Sisson y Elshennawy, 2015); además, muchos de los problemas que se enfrentan tienen que ver con las personas y no necesariamente con cuestiones técnicas (Dibia y Onuh, 2010).

Identificar la restricción es el paso más importante en la teoría de restricciones, ya que una mala identificación conlleva a no obtener los resultados esperados en el sistema, generalmente, identificar la restricción se hace por medio del estudio del departamento de ingeniería y es quien determina si un proceso es cuello de botella, y los esfuerzos que debe generar cada una de las partes involucradas para la mejora de esta.

5.3. Metodología SIX SIGMA

Por otro parte, y partiendo como base del contexto anterior, la metodología de *Six Sigma* se basa en el ciclo *DMAIC*: definir, medir, analizar, mejorar y controlar, utilizada para optimizar los procesos existentes en una organización (García, Díaz, y González, 2017, p.2), el cual tiene como propósito eliminar las actividades que no agreguen valor a fin de disminuir la variabilidad.

Una institución de educación superior que implemente *Six Sigma*, generalmente debe partir de la metodología de mejoramiento *DEMING*, la cual se basa en el ciclo PHVA (Planear, hacer, verificar, actuar). En este sentido, el *DMAIC* es el acrónimo de las etapas Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, tal y como se mencionaba anteriormente. Razón por la cual, resulta primordial aclarar que *Six Sigma* trabaja mediante proyectos, y un proyecto *DMAIC* busca definir, identificar y establecer un problema, medir su desempeño, para luego analizar los resultados y posteriormente entrar a mejorar el proceso, con la finalidad de estandarizarlo y controlarlo (Bonilla, 2020, pp. 27-28)

Dicho en otras palabras, *Six Sigma* es un “método basado en datos para llevar la calidad hasta niveles próximos a la perfección; es diferente de otros enfoques ya que también corrige los problemas antes de que se presenten pérdidas” (Pérez, García, p. 90). Es importante resaltar, que esta metodología aplica para cualquier tipo de organización, por ejemplo: diseño, comunicación, formación, producción y administración, tal y como lo menciona Pérez y García, 2014 en el

artículo Implementación de la metodología *DMAIC-Six Sigma* en el envasado de licores en Fanal.

Este método persigue la mejora de los procesos en un sentido más amplio, abarcando aspectos como la calidad, la eficiencia y los niveles de servicio; metodológicamente es más ordenado y hace uso extensivo de los datos con el objeto de entender y analizar el comportamiento de los procesos e identificar mejoras ágiles que perduren en el tiempo (Pérez y García, 2014, p. 90).

La gestión y mejora de una organización basada en el método *Six Sigma*, se asegura mediante métodos estadísticos y bajo el enfoque científico con el propósito de reducir los defectos manifestados por el usuario o el cliente y la variabilidad en el producto o servicio, de tal manera que permita identificar cuantitativamente las causas principales que generan las no conformidades (Rincon, Aguirre, Caballero, p. 479, 2014).

Six Sigma “se ha convertido en una optimización de procesos de negocio eficiente y en una de las estrategias más importantes para las empresas” (Torregrosa, Soler, Bernabeu, 2015, 202). Para el caso particular de una institución, existen varios elementos claves a tener en cuenta para una implementación exitosa de *Six Sigma*: primero, apoyo a la gestión superior/participación, donde se reitera la importancia de la participación y liderazgo de la alta dirección; segundo, infraestructura organizativa, en cohesión con la primera clave, se requiere el compromiso total de los procesos y áreas, desde el nivel jerárquico, táctico y operativo de la entidad; tercero, formación/entrenamiento, garantizar las capacitaciones en materia de *Six Sigma*, facilitando herramientas digitales - *software*; cuarto, herramientas, la formación implica introducción a la teoría y la experimentación práctica. También se requiere la comunicación con los empleados, los sistemas de medición e información tecnológica de la infraestructura (Torregrosa, et al., 2015).

El objetivo de *Six Sigma* consiste en “eliminar desperdicios y errores, mejorar la calidad y los costos y acortar el tiempo de los ciclos en los procesos. Sigma mide, en la curva normal, la dispersión de los “datos” a uno y otro lado del valor central” (Edelberg, 2003, pp. 94-95).

De cara con la metodología *DMAIC*, se presentan a continuación algunas herramientas específicas para su implementación en cada una de las etapas: Entrevistas, información del

cliente, diagrama de causas y efectos, mapa de procesos, encuestas, herramientas básicas de calidad, estudios RyR, estadística descriptiva, mapa de procesos, control estadístico de proceso, Histogramas, diagramas de causa y efectos, diagrama de Pareto, prueba de hipótesis, Pensamiento creativo, lluvias de ideas, matriz ANFE, metodología Poka Yoke, Cartas de control, auditorias, gráficas y control estadístico de proceso (Santana, Lanier, Fernández, Suarez y Puerto, 2017, citados por Delgado, Tarazona, Dueñas, Salazar, 2019, p.5).

5.4. Metodología *LEAN SIX SIGMA*

La metodología está compuesta de cuatro fases: donde la primera establece los factores claves en los cuales las PYMES deben prepararse para implementar *Lean Six Sigma*, en segundo lugar, se plantea la identificación de focos de mejora y definición de un portafolio de proyectos; en tercer lugar, la ejecución de los proyectos priorizados y, por último, la evaluación de los resultados obtenidos. La metodología fue validada en una PYME dedicada a la fabricación de muebles de madera, donde la ejecución de los dos primeros proyectos *Lean Six Sigma* generaron importantes ahorros en costos de mala calidad, disminuciones en las devoluciones de productos, además de lograrse la implementación de buenas prácticas en la gestión de los procesos. (Jiménez y Amaya, 2014). En general se puede decir que la metodología brinda una base sólida para identificar, definir, priorizar y ejecutar proyectos LSS alineados con la estrategia de la organización así mismo, se utilizó la metodología *Lean Six Sigma* para mejorar la gestión de la investigación científica en un Hospital General a través de una herramienta específica (*DMAIC*) para la identificación, implementación y posterior análisis con base en las prácticas del PMBOK de las soluciones encontradas. (...) verificamos que las soluciones extraídas de un proyecto con metodología *Lean Six Sigma* y basado en PMBOK permitieron la mejora de nuestros procesos relacionados con la gestión de la investigación científica, las soluciones se clasificaron en cuatro rubros: personas, procesos, sistemas y cultura organizacional, que se realiza en la institución y constituye un modelo a aportar a la búsqueda de soluciones innovadoras de gestión de la ciencia por parte de otras instituciones de salud que se ocupan de la investigación científica en Brasil. (Hors et al., 2012).

El sector salud ha sido uno de los más interesados en la implementación de las metodologías *Lean Six Sigma*, como es el caso del Ministerio de Salud, Gobierno de Chile a partir de una propuesta de variables *Lean Six Sigma* derivadas de la escala SERVQHOS (modelo para evaluar la calidad de los servicios de atención hospitalaria), donde aplicaron una encuesta sobre las percepciones de los usuarios de un servicio de urgencias en un hospital público chileno y se identifican y evalúan sus principales indicadores de gestión. Resultados: enfatizar la importancia de intervenir sobre ciertas variables relevantes en diferentes niveles de actuación de una unidad hospitalaria. Aportación: ilustrar una propuesta para mejorar la atención, enfocándose en la disminución de tiempos y errores en el servicio y agregando valor al paciente. (Suárez y Vivanco, 2018).

La demanda orientada hacia la sostenibilidad, la competencia globalizada y las políticas gubernamentales sobre el cambio climático han obligado a las industrias a adoptar prácticas sostenibles. *Green Lean Six Sigma* (GLS) es un enfoque ecológico que mitiga la huella de carbono y produce productos de altas especificaciones. La metodología *Green Lean Six Sigma* ha descubierto que los habilitadores, el conjunto de herramientas y los métodos de implementación complementan la integración de GLS. El marco propuesto proporciona un camino para la implementación de GLS a través de una selección adecuada del proyecto. Además, ha identificado que se requieren índices y herramientas de GLS únicos para estimar varias medidas de sostenibilidad y ejecutar proyectos de GLS seleccionados. (Kaswan y Rathi, 2020).

Hoy en día, la presión de la competencia en el sector energético es alta. Una empresa que quiera marcar la diferencia debe ejecutar continuamente proyectos de optimización, y es como la aplicación de *Lean Six Sigma* en el sector de servicios de una gran empresa energética logro que la compañía superara el objetivo establecido, mejorando significativamente la tasa de actualización del 2,6% al 20% en solo 3 meses. (Bloj, Moica y Veres, 2020).

Otro ejemplo claro del éxito de la metodología, de acuerdo con la investigación, es la implementación de *Lean Six Sigma* en una planta de ensamblaje automotriz con el fin de reducir / eliminar procesos sin valor agregado en la línea de ensamblaje. Utilizando estrategias *Lean Six Sigma* como *DMAIC* (Definir – Medir – Analizar – Mejorar - Control) y *RCA* (Causa Raíz Análisis) herramientas y técnicas lograron identificar tres actividades sin valor agregado y 12

defectos cruciales y las posibles soluciones. La implementación de las soluciones propuestas ha dado como resultado una reducción drástica de los procesos sin valor agregado y la tasa de defectos en la línea de ensamblaje. (Krishna Priya, Jayakumar y Suresh Kumar, 2020).

Así como en la presente investigación, donde se implemento las principales herramientas incluidas en la metodología *Lean Six Sigma* como: esquema del mapa SIPOC (*suppliers, inputs, process, outcomes and clients*), análisis causa-raíz, encuesta para conocer «la voz del cliente» y ciclo DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar), este último únicamente para analizar y mejorar el proceso de dispensación de medicamentos. Se seleccionaron 2 unidades piloto (Cirugía Torácica y Cardiología). Las variables principales analizadas fueron: pedidos urgentes/día y porcentaje de pedidos urgentes realizados vía online.

Tras la aplicación de la metodología *Lean Six Sigma*, en ambas unidades se obtuvo una reducción significativa los pedidos urgentes/días y un aumento significativo en la tramitación electrónica de los pedidos urgentes. El rendimiento del proceso de dispensación de medicamentos se elevó de un 60% (1,76 sigma) en la situación inicial al 93% (3 sigma) en Cirugía Torácica y de un 71% (2,11 sigma) al 81% (2,4 sigma) en Cardiología. Tras 6 meses desde la implantación de mejoras, los valores aumentaron al 94% (3,1 sigma) y al 93% (3 sigma), respectivamente. La estimación del ahorro en costes de personal se situó en 798,2 € (266 €/mes) tras la implantación y en 2.228,5 € (371,4 €/mes) 6 meses más tarde. La metodología *Lean Six Sigma* ha permitido mejorar el rendimiento del circuito de dispensación de medicamentos, además de reducir costes en tiempo de personal, obteniendo resultados satisfactorios que persisten en el tiempo. (Caro Teller et al., 2020).

A lo largo de la investigación se puede identificar que hay un sinnúmero de procesos y sectores que han implementado la metodología *Lean Six Sigma* con éxito, y el sector de la cadena de suministros, logística, manufactura esbelta, no se podía quedar atrás enfocada desde la perspectiva de incremento del nivel de servicio y reducción de costos. La metodología propuesta para el desarrollo del modelo es la *DMAIC* (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), soportada en diversas herramientas seleccionadas para cada fase de esta, y que conducen a la eliminación del desperdicio en flujos y operaciones, reducción del tiempo de entrega, reducción de la variación en los procesos y el aumento de valor. (Celis y García, 2012).

5.5. Implementación de *LEAN SIX SIGMA* en Instituciones Educativas

Las Instituciones de Educación Superior enfrentan desafíos especiales para la implementación de *Six Sigma*; sin embargo, esta metodología puede resultar efectiva en resolver todos los problemas en procesos propios de una institución educativa en donde se puede adoptar un marco estratégico de *Six Sigma* alrededor de los diferentes clientes que tiene este tipo de instituciones, estudiantes, directivos de facultad o colaboradores administrativos. (Guerrero, Silva, Bocanegra, 2019, p.659).

Las Universidades, al igual que el resto de las organizaciones, ya sean de carácter público o privado, con ánimo de lucro o sin él, tienen grandes dificultades para incorporar ciclos de mejora continua a los procesos asociados a la toma de decisiones y visualizar el avance hacia sus fines sociales. No es posible alcanzar resultados de excelencia en las Instituciones de Educación Superior sin una gestión excelente de todos sus procesos y culturas. (Duro, Gilart, 2016, p.8).

De acuerdo con Kumi y Morrow (2006) se realizó una aplicación de *Six Sigma* en la biblioteca de la Universidad de Newcastle en Reino Unido. El proyecto se centró en mejorar el uso y la confiabilidad de la auto entrega que presta la institución en la biblioteca. Los autores documentan que el hacerlo bajo el esquema que proporciona *Six Sigma* les ayudó a centrar la atención en lo que el problema era un lugar de suposiciones sobre lo que el problema podría ser. De esta manera, el tiempo y los recursos estaban destinados a corregir lo que realmente estaba equivocado en lugar de ser utilizados al azar. (Gasteulm y Acosta ,2018).

Las instituciones Universitarias, desde el punto de vista aplicado, implementan un sistema de puntuación para determinar las métricas *Six Sigma* en una facultad, en donde involucran Aspectos como la opinión de profesores, estudiantes y la percepción del sistema educativo, que permiten identificar factores a mejorar en los procesos de enseñanza. Un aspecto importante de resaltar en la implementación de la metodología, en ámbitos universitarios es el proceso de medición, el cual no es desarrollado de manera estratégica para posteriores procesos de mejoramiento y tampoco es considerado como un aspecto crítico de la gestión universitaria.

(Delahoz-Dominguez, Fontalvo y Fontalvo, 2020).

La implementación de *Six Sigma* en una unidad de una institución universitaria permite mejorar la capacidad del proceso de planificación, así mismo reducir la variabilidad de este y muestra la correlación entre satisfacción del cliente y la calificación de la gestión, así como los logros en el sistema de gestión de calidad al reducir tiempos. (Verguel, Martinez, 2015, p.106).

Compararon Universidades del Reino unido y del resto mundo y mostraron como *Six Sigma* es pertinente para mejorar los procesos administrativos, sin embargo, la metodología de *Six Sigma*, no tienen el mismo impacto a nivel de investigación y docencia. (Fontalvo, De la Hoz, y Marrugo, 2020).

Los principios de mejora y aprendizaje continuos inherentes a *Six Sigma*, pueden permitir a las organizaciones de servicios conseguir mejoras substanciales en sus resultados, integrando a la calidad en los objetivos estratégicos del negocio (Garza, 2003), por lo que *Six Sigma* permitiría a las Instituciones de Educacion Superior incrementar substancialmente la calidad de sus servicios educativos. (Gonzales, 2007).

6. MARCO INSTITUCIONAL

La Universidad de Cundinamarca se caracteriza por ser una organización social de conocimiento, democrática, autónoma, formadora, agente de la transmodernidad que incorpora los consensos mundiales de la humanidad y las buenas prácticas de gobernanza universitaria, cuya calidad se genera desde los procesos de enseñanza, aprendizaje, investigación e innovación, e interacción social universitaria (Cundinamarca, 2021).

Esta institución se remonta a 1969, cuando se creó el INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CUNDINAMARCA, ITUC mediante la Ordenanza 045 de diciembre 19, el cual dio preferencia en un 90% a estudiantes oriundos del departamento de Cundinamarca.

En 1971, la ordenanza 073 del 7 de diciembre crea la Seccional del Instituto Universitario de Cundinamarca, ITUC., en la ciudad de Ubaté. En 1972, la ordenanza 014 crea la Seccional del Instituto Universitario de Cundinamarca, ITUC., en la ciudad de Girardot. Así mismo, se ordenó la realización de los estudios necesarios para justificar las carreras en las áreas de Salud, Educación, Administración y Agropecuarias.

En diciembre de 1.992, mediante la Resolución No.19530, se establece el reconocimiento institucional. Una vez adquiere el estatus de Universidad, se incrementa su presencia en las principales provincias del Departamento de Cundinamarca, así:

- Extensión de Facatativá mediante el Acuerdo No. 006 del 7 de julio de 1994.
- Extensión de Chía mediante el Acuerdo No. 003 del 27 de enero de 1999.
- Extensión de Chocontá mediante el Acuerdo No. 003 del 27 de enero de 1999.
- Extensión de Zipaquirá mediante el Acuerdo No. 0027 de 1999.
- Extensión de Soacha mediante el Acuerdo No. 033 del 3 de noviembre de 2000.

Con base en lo anterior, a continuación, se especifica los lugares en los que tiene presencia la Universidad de Cundinamarca:

- Sede Principal Fusagasugá

- Seccional Girardot
- Seccional Ubaté
- Extensión Chía
- Extensión Facatativá
- Extensión Soacha
- Extensión Zipaquirá
- Oficina Bogotá

La Universidad de Cundinamarca establece la siguiente oferta académica para la comunidad (25) en modalidad presencial y uno (1) en modalidad virtual):

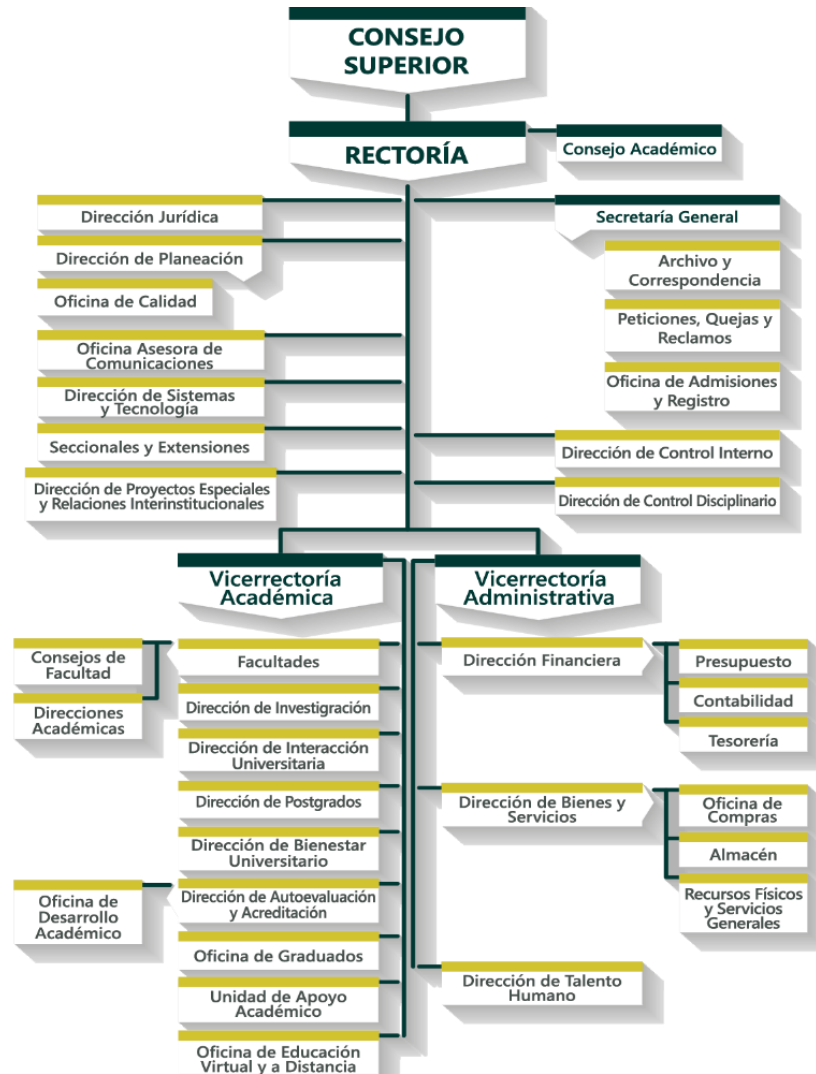
1. Tecnología en Desarrollo de Software – Soacha
2. Tecnología en gestión Turística y Hotelera (Girardot)
3. Tecnología en Cartografía – Fusagasugá
4. Administración de empresas (Fusagasugá – Girardot - Ubaté - Chía- Facatativá)
5. Contaduría Pública (Fusagasugá - Facatativá - Ubaté – Chía)
6. Enfermería – Girardot
7. Ingeniería Agronómica (Fusagasugá – Facatativá)
8. Ingeniería Ambiental (Girardot – Facatativá)
9. Ingeniería de Sistemas (Fusagasugá – Ubaté – Chía – Facatativá)
10. Ingeniería Electrónica – Fusagasugá
11. Ingeniería Industrial – Soacha
12. Lic. en Ciencias Sociales – Fusagasugá
13. Lic. en educación básica con énfasis en lengua castellana e Ingles
14. Lic. en Educación Física, Recreación y Deportes – Fusagasugá
15. Lic. en Matemáticas – Fusagasugá
16. Música – Zipaquirá
17. Profesional en Ciencias del Deporte y la Educación Física – Soacha
18. Psicología – Facatativá
19. Zootecnia (Fusagasugá – Ubaté)

20. Esp. en Gerencia para el Desarrollo Organizacional (Fusagasugá – Chía - Facatativá- Girardot- Ubaté)
21. Esp. en Procesos Pedagógicos del Entrenamiento Deportivo (Fusagasugá- Soacha)
22. Esp. en Educación Ambiental y Desarrollo de la Comunidad (Fusagasugá – Girardot – Facatativá)
23. Esp. Negocios y Comercio Electrónico – Fusagasugá
24. Esp. Gestión de Sistemas de Información Gerencial (Virtual)
25. Maestría en Educación (Fusagasugá- Chía)
26. Maestría en Ciencias Ambientales – Fusagasugá
27. Doctorado en Educación - Fusagasugá

La institución de la generación del siglo XXI, se caracteriza por el bienestar universitario visto desde una dimensión misional que incorpora un conjunto de acciones orientadas a: “mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad universitaria, favorecer la formación integral del estudiante, garantizar la permanencia del estudiante en la Universidad y brindar las garantías de participación democrática de los diferentes estamentos” (Cundinamarca, 2021).

En la ilustración 1, se presenta la estructura organizacional general de la Universidad de Cundinamarca:

Ilustración 1 Estructura organizacional



Fuente: <https://www.ucundinamarca.edu.co/index.php/Universidad/estructura-organica-funcional>

7. METODOLOGÍA GENERAL O DE PRIMER NIVEL

El enfoque de investigación de cara con el problema planteado se realiza desde una perspectiva cuantitativa, que se ejecutará mediante entrevistas a nivel estratégico (líder de proceso) y nivel operativo (colaboradores), que permitirá identificar y evaluar una serie de variables que afectan directamente el proceso de devolución de matrícula. El diseño de investigación elegido para el estudio es experimental, soportado bajo la metodología *Lean Six Sigma*, en donde hay un solo momento de recolección de datos (entrevistas) y el tipo de estudio a desarrollar es el descriptivo y explicativo, con el propósito de evaluar las variables definidas.

Se realizará el seguimiento a las causas con mayor número de devolución de matrículas de acuerdo con las PQRYD (petición, queja, reclamo y derecho repetición) radicadas en la Universidad de Cundinamarca.

7.1. Alcance

Se realizará el estudio con un alcance descriptivo y explicativo debido a que se trabajada por medio del ciclo *DMAIC* (definir, medir, analizar, mejorar y controlar), el cual implica recolectar y analizar datos mediante herramientas estadísticas, lo cual permite realizar un ejercicio objetivo. Se incluirán factores como: satisfacción del cliente, disminución de PQRYD y mejora de tiempos de respuesta en el proceso.

8. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Las variables que se medirán en este estudio se seleccionaron de acuerdo con la priorización de los factores mostrados en la tabla 1. Esta priorización se realizó de acuerdo con la base informativa para la realización de este análisis, se tomó del informe de tipologías de devolución de matrícula realizado por Adriana del Carmen Morales Funez, directora financiera de la Universidad de Cundinamarca.

De acuerdo con los porcentajes de importancia (Regla del 80/20), tenemos los siguientes factores definidos a continuación:

Tabla 1: Factores Definidos

Cod.	Factor
1	Icetex
2	Cancelación o aplazamiento de semestre
3	Posgrados - educación continuada
4	Tiempo de respuesta del área financiera

Fuente: Autores

9. DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

A continuación, se definen las variables de manera conceptual y operativamente. Estas incluyen su definición y su descripción de las unidades de medida, pasos u operación que se realizaran con la variable respectivamente, su medición se realizara por el número de PQRS allegadas a la Universidad de Cundinamarca.

9.1. Definición Operacional

Tabla 2: Variables Definidas para el Proyecto por Factor

Nº	Variable	Definición Operacional	Tipo de Variable y Escala de Medición
1	Q PQR	Forma de medición: Cantidad de PQRS radicadas en el proceso de atención de servicio al ciudadano durante las últimas tres vigencias (2019 - 2020 - 2021).	CUANTITATIVA
2	Tiempo	Forma de medición: levantamiento de información extraído de entrevistas con las áreas involucradas: Identificación de tiempos.	CUANTITATIVA
3	Proceso	Forma de medición: VSM, conocido como mapa de flujo de materiales e información. Usado para optimizaciones de procesos según la metodología <i>Lean Manufacturing</i> .	CUALITATIVA

Fuente: Autores

9.2. Definición Conceptual

ICETEX: Es el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior. En cuanto a devolución de matrícula se refiere a al doble pago que se presenta cuando el estudiante cancela la matrícula y posteriormente obtiene el beneficio del ICETEX.

Cancelación o aplazamiento de semestre: Proceso especificado Admisiones y Registro (MARF10 (codificación interna): Procedimiento Verificación Académica en Devolución).

Cuando un estudiante cancela o aplaza semestre por causas ajenas de la institución.

Posgrados - educación continuada: Se refiere a la cancelación del programa por no cumplir con el mínimo de estudiantes matriculados en el periodo académico.

10. POBLACIÓN Y MUESTRA

Teniendo presente el planteamiento del problema ¿Cómo fortalecer y mejorar el proceso de devolución de matrículas en la Universidad de Cundinamarca a través de la implementación de herramientas o metodologías de mejora de *Lean Six Sigma*? La población objetivo son específicamente los líderes de procesos y colaboradores que realizan la operación del procedimiento de devolución de matrículas de los procesos Gestión Financiera - AFI, Gestión Admisiones y Registro - MAR, Gestión Interacción Social Universitaria - MIU y Gestión Formación y Aprendizaje - MFA, los cuales se encuentran inmersos en el modelo de operación digital (mapa de procesos) de la Ucundinamarca. Se seleccionaron usando como criterios el informe de las PQRSyD (Peticiónes, Quejas, Reclamos, Sugerencias, y Derechos de petición), las tipologías de devolución de matrícula, tal y como se mencionaron en la tabla N° 1.

La población objetivo está compuesta por 20 personas, de las cuales cuatro (4) son líderes de proceso: AFI – MAR – MIU – MFA y 16 colaboradores que se encuentran dentro del Hacer – H acorde con el ciclo PHVA (Planear – Hacer – Verificar – Controlar) de estos procesos; dicho en otras palabras, es el talento humano que operativamente atiende y gestiona las diferentes tipologías de devolución de matrícula en la institución.

11. METODOLOGÍA PARTICULAR O DE SEGUNDO NIVEL

Se utilizarán métodos o instrumentos técnicos de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos con el objetivo de medir las variables y garantizar la confiabilidad de la información.

Dentro de los instrumentos escogidos están los siguientes:

La entrevista, que se define como "una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar". (Díaz-Bravo et al., 2013). Dicha entrevista cuenta con una serie de preguntas definidas en un formato establecido, con el objetivo de obtener la información necesaria que nos permita un panorama más amplio del proceso, las preguntas fueron definidas en conjunto por el equipo de trabajo, propendiendo siempre en la búsqueda de datos claros y concisos y mayor confiabilidad en las respuestas. (*Ver Anexo 1 Formato de encuesta*)

El diagrama de Pareto, como estrategia metodológica gerencial de diagnosis utilizada para enfrentar los problemas de tolerancia e identificar las causas de las desviaciones o defectos. (Maldonado, Ronald, & Graziani, Lucía. 2007). La información utilizada será el insumo que resulta de las entrevistas y reuniones con el cliente, bases de datos e información relevante entregadas.

12. MEDICIÓN DE VARIABLES

Basados en la información suministrada por parte de la Universidad de Cundinamarca, se definieron las siguientes tipologías de devolución de matrícula:

Icetex: La oficina de Apoyo Financiero realiza la recepción y la liquidación al estudiante, donde se establece los recursos, se identifica los estudiantes beneficiados y el valor a su devolución, remitir para notificación automática.

Cancelación o aplazamiento de semestre: El estudiante inicia solicitando devolución de Matrícula mediante el aplicativo SIS: adjunta soportes “certificación bancaria y cedula”.

Convenio Municipios y Convenios: Inicia el proceso de notificación una vez ingresados los recursos a la Universidad la Oficina de Tesorería notificaría al estudiante mediante notificación Automática.

Otros conceptos: Doble pago liquidación de matrícula u orden de pedido (estudiante): sucede rara vez que el estudiante y un pariente realiza el pago del mismo recibo de pago generando doble pago por lo que puede acceder a solicitar uno de los pagos realizados en el SIS.

Cursos Intersemestrales: El Decano de facultad remite la lista de los estudiantes a los que se les debe devolver el valor pagado del curso que no dio apertura a la oficina de Admisiones y Registro para cargar la solicitud en el SIS a cada estudiante.

A continuación, encontramos el análisis de los instrumentos escogidos, de acuerdo con cada variable del procedimiento de devolución de matrículas:

12.1. Diagrama de Pareto:

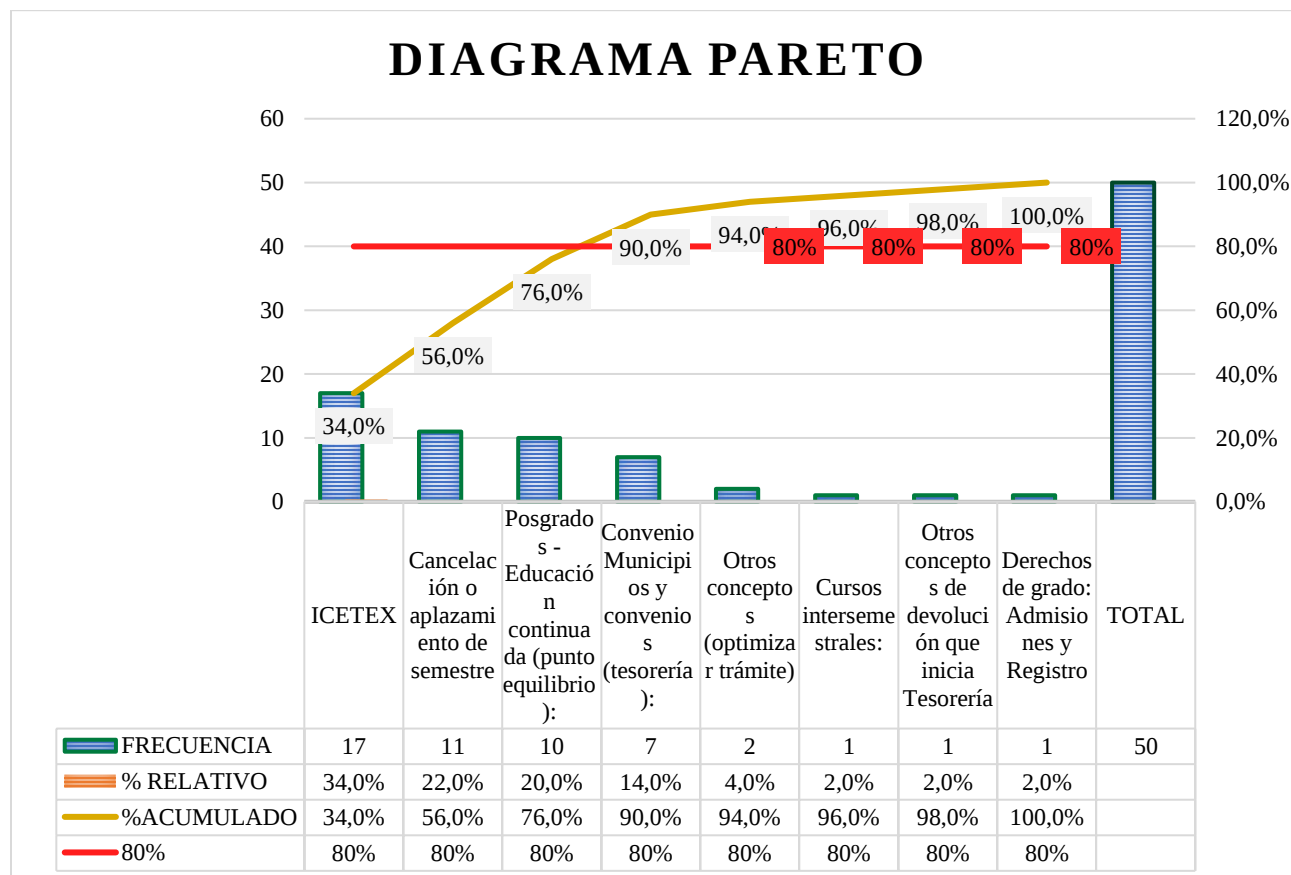
Encontramos las diferentes variables y número de reporte de devoluciones de matrícula de la Universidad de Cundinamarca de acuerdo con la información suministrada, se evidencio en la (tabla 3) información para obtener el resultado de las principales causas de devolución de Matriculas en la Universidad de Cundinamarca por medio de esta herramienta.

Tabla 3: Información – Diagrama de Pareto

CAUSAS	Frecuencia	% Relativo	%Acumulado	80%
Icetex	17	34,0%	34,0%	80%
Cancelación o aplazamiento de semestre	11	22,0%	56,0%	80%
Posgrados - Educación continuada (punto equilibrio):	10	20,0%	76,0%	80%
Convenio Municipios y convenios (tesorería):	7	14,0%	90,0%	80%
Otros conceptos (optimizar trámite)	2	4,0%	94,0%	80%
Cursos intersemestrales	1	2,0%	96,0%	80%
Otros conceptos de devolución que inicia Tesorería	1	2,0%	98,0%	80%
Derechos de grado: Admisiones y Registro	1	2,0%	100,0%	80%

Fuente: Autores

Ilustración 2 Diagrama Pareto



Fuente: Autores

Conforme a Ilustración 2 Diagrama Pareto que se generó sobre la información suministrada se obtuvo como resultado las principales causas de devolución de matrículas en la Universidad de Cundinamarca, se evidenció que existen cuatro (4) causas principales de devolución de matrícula, la principal causa es el Icetex con un 34% y 17 solicitudes de devolución, la cancelación o aplazamiento de semestre con un 22% y 11 solicitudes de devolución, posgrados y educación continuada con un 20% y 10 solicitudes de devolución, convenios municipios y convenios tesorería con un 14% y 7 solicitudes de devolución. En base al resultado obtenido se concluyó que para nuestra investigación nos basamos en cuatro (4) principales tipologías ya mencionadas anteriormente.

13. ANÁLISIS DE RESULTADOS

13.1. Análisis de valor agregado del procedimiento

Se efectuó el análisis de valor agregado (tabla 4), como inicio de la primera etapa de mejora del procedimiento actual vigente de Devolución de Matrícula de la Universidad de Cundinamarca con el fin de determinar las actividades que generan desperdicios (*MUDAS: terminología usada en LEAN*), es decir, actividades que retrasen el proceso por demoras, transportes o excesivas inspecciones, como se demuestra a continuación:

Tabla 4: Diagrama Análisis de Valor agregado (Primera etapa de mejora)

ACTIVIDAD	INTERPRETACIÓN
1. Radicar solicitud de devolución en la oficina de correspondencia.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
2. Radicar en la oficina de tesorería, para verificación de soportes y pago según corresponda. Si los documentos cumplen con los requisitos continua con la actividad no. 3, si no cumple se finaliza el proceso y será notificado al estudiante.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
3. Radicar los documentos según el tipo de devolución: A. En admisiones y registro y si la solicitud corresponde a cancelación de semestre. B. Dirección financiera por doble pago. C. Oficina de apoyo financiero si la devolución corresponde a pagos de icetex.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
4. Realizar la verificación de todas las solicitudes procesadas.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
5. Devolver por correo electrónico los documentos al estudiante informando la inconsistencia o falta de documentos, indicándole que cuenta con un plazo de 72 horas para enviar la información y que sea subsanada.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
6. A. Realizar estudio de la solicitud de devolución de matrícula, diligenciar formato y autorización.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
7. B. Recepcionar y revisar el formato diligenciado y formato de autorización de la devolución de matrícula.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
8. Escanear el formato en informar al estudiante o director de la seccional mediante correo electrónico.	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
9. Enviar a apoyo financiero para verificar su estado con respecto a ICETEX.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE

10. Recepcionar y verificar estado financiero de cada estudiante respecto al Icetex.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
ACTIVIDAD	INTERPRETACIÓN
11. Verificar los documentos y giros firmes en icetex.	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
12. Diligencia campos correspondientes del formato de solicitud de devolución de matrícula, y valor neto a devolver, autoriza mediante firma del jefe de la oficina de apoyo financiero.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
13. Envía a dirección financiera con el respectivo VoBo.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
14. De acuerdo al reglamento estudiantil y al calendario académico diligenciar el formato autoriza el valor a devolver y enviar a dirección financiera.	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
15. Recepcionar y revisar la autorización de devolución de matrícula.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
16. Escanear el formato y enviar a seccional mediante correo electrónico.	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
17. Dar VoBo y diligenciar formato definiendo forma de pago.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
18. Escanear formato y enviar a seccional mediante correo electrónico solicitando realizar los trámites correspondientes para la realización del pago.	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
19. Realizar solicitud del certificado de disponibilidad presupuestal.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
20. Realiza solicitud del Registro presupuestal.	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
21. Realizar causación de pago.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
22. Realizar Giro.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
23. Confirmar transacción en el portal bancario.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
24. Anexar comprobante con firma del tesorero general.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
25. Realizar Archivo de los documentos.	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE

En base al análisis de la tabla anterior, se identificaron actividades que nos “agregan valor” al procedimiento (actividades que generan retrasos), dado que encontramos que en algunas de las

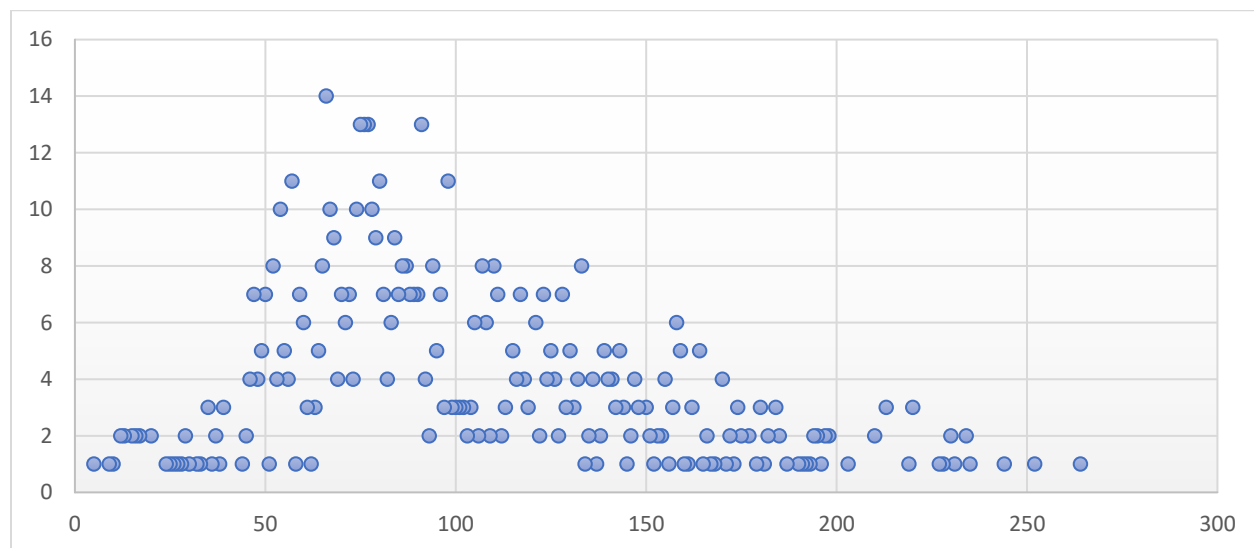
actividades ejecutadas dentro del procedimiento existen acciones repetitivas que retrasan el flujo de este, tales como escaneos de formatos y verificación de la diferente información ejecutada en cada una de las actividades, lo que hace que el procedimiento sea más lento y se ejecute en un mayor tiempo.

En efecto, se procedió a realizar un análisis cualitativo para la identificación de actividades que no agregan valor al procedimiento de la devolución de matrícula y se propuso la eliminación de las actividades que generan demoras en el procedimiento.

13.2. Tiempos de respuesta PQRSyP

De acuerdo con la información suministrada por la Universidad de Cundinamarca sobre el historial de demoras por cada solicitud de PQRSyP, en la ilustración 3 se obtiene como resultado los tiempos principales de demora por procesos de devolución de matrículas:

Ilustración 3 Días de respuesta PQRSyP



Fuente: Autores

Hallamos como resultado sobre el análisis de la gráfica los principales tiempos donde se tiene una mayor concentración de casos en tiempos entre 100 y 200 días, dando una equivalencia de 3 a 6 meses de respuesta. Con base a esto, se evidencia una necesidad prioritaria de optimizar los tiempos de respuesta ya que esto influye en el número alto de PQRSyP indicadas en el gráfico. Igualmente se encuentra una gran dispersión de datos entre 0 y 100 días en donde se evidencian casos exitosos. En conclusión, se requiere centralizar la media de los datos, para que estén dentro de los primeros tiempos de respuesta, llegando así a cumplir el objetivo general de la investigación.

13.3. Diagrama SIPOC (Supplier – Inputs- Process- Outputs – Customers):

Mediante la utilización del diagrama *SIPOC* en la Universidad de Cundinamarca, específicamente en el procedimiento de devolución de matrículas (AFIP21), se logró mapear detalladamente el procedimiento por cada tipología de devolución de matrícula, tal y como se explicó en la sección 12, identificando los proveedores, los recursos, las entradas, las actividades, las salidas, los requisitos de las salidas y los tiempos estimados por actividad y área. (Ver tabla No. 5 *SIPOC*). Cabe mencionar que, el mapeo del procedimiento en mención es producto de la primera etapa de mejora, como se explica en la sección 13.1, razón por la cual, se documenta el flujo de este para posterior revisión de análisis de valor agregado por cada tipología.

Tabla 5: Diagrama SIPOC (procedimiento actual y mejorado de la 1º etapa)

PROVEEDOR	RECURSOS							ENTRADA	PROCESO - ACTIVIDAD	SALIDAS	REQUERIMIENTOS DE LAS SALIDAS	TIEMPO ESTIMADO
	Mano de Obra	Material	Maquina	Método	Medición	Moneda	Ambiente					
ICETEX												
Sistemas y Tecnología: APLICATIVO	Talento humano asignado para la revisión y verificación	Resoluciones de giros de ICETEX	Plataforma ICETEX: SISTEMA C&ICETEX Conectividad - Redes Equipo de cómputo	AFIP21 - Devolución de Matrículas a Estudiantes	N/A	Desembolso económico a tesorería por parte de icetex	N/A	ingreso (desembolso a tesorería) del icetex resoluciones de giros icetex	verificar en el sistema c&icetex	informe con la verificación de los ingresos	identificar quienes tienen doble pago	10 días hábiles
Sistemas y Tecnología: APLICATIVO	N/A	Resoluciones de giros de ICETEX Listado - base de datos de estudiantes que reflejen doble pago	Plataforma SIS Conectividad - Redes Equipo de cómputo	AFIP21 - Devolución de Matrículas a Estudiantes	N/A	N/A	N/A	resolución de giro - archivo - certificación cuenta bancaria (identificación de cédulas que tuvieran doble pago)	notificar al estudiante - se realiza el cargue en la plataforma	notificación al estudiante mediante el correo institucional - notificación automática	se carga únicamente los que tienen doble pago sujeto a que el estudiante cargue	
Sistemas y Tecnología: APLICATIVO ESTUDIANTE	Estudiante	Documentos propios del estudiante	Plataforma SIS Conectividad - Redes Equipo de cómputo	AFIP21 - Devolución de Matrículas a Estudiantes	N/A	N/A	N/A	notificación automática al estudiante mediante el correo institucional	cargar el certificado bancario - fotocopia cc	documentación cargada en plataforma - sis por el estudiante	sujeto a que el estudiante cargue	15 días hábiles
Oficina APOYO FINANCIERO - Estudiante	Talento humano asignado para la revisión y aprobación	Documentos propios del estudiante	Plataforma SIS Conectividad - Redes Equipo de cómputo	AFIP21 - Devolución de Matrículas a Estudiantes	N/A	Afectación de la cuenta	N/A	documentación cargada en plataforma - sis	revisar y aprobar por parte de la dirección financiera (verificar la resolución de beneficiado - que sea mayor de edad)	visto bueno en plataforma - la carta se genera de manera manual firmada por la directora financiera resolución financiera	emitir la resolución con los respectivos lineamientos e información de interés (cuentas (rubros) que se afectaran y viabilidad del pago al estudiante)	5 días hábiles
Dirección FINANCIERA	Talento humano asignado para la revisión y aprobación	Resolución de giros a estudiante Documentos propios del estudiante	Plataforma SIS Conectividad - Redes Equipo de cómputo	AFIP21 - Devolución de Matrículas a Estudiantes	N/A	Afectación de la cuenta	N/A	certificación del estudiante - bancaria (no tengas más de un mes expedido) Información financiera del estudiante	revisar la documentación allegada (los documentos anteriores) lo realiza tesorería	visto bueno de los documentos	no se recibe daviplata - solo bancos tradicionales sí cumple se aprueba en Gestasoft el pago se notifica por correo institucional (automáticamente de envía)	5 días hábiles

Dirección FINANCIERA	Talento humano asignado para la revisión y aprobación	Solicitud aprobada para la creación de la devolución en Gestasoft	Plataforma - GESTASOFT Conectividad - Redes Equipo de cómputo	AFIP21 - Devolución de Matrículas a Estudiantes	N/A	Afectación de la cuenta: Devolución del dinero aprobado	N/A	Visto bueno de los documentos: certificación del estudiante - bancaria (no tengas más de un mes expedido) Información financiera del estudiante	remitir internamente la solicitud aprobada para la creación de devolución por gestasoft	visto bueno de los documentos	no se recibe daviplata - solo bancos tradicionales notificar al estudiante mediante plataforma - sis (automáticamente se envía la notificación)	
TESORERÍA	talento Humano	N/A	N/A	N/A	N/A	Egreso de la cuenta	N/A	Creación del documentos por Gestasoft	realizar devolución de matrícula	pago al estudiante notificación automática al estudiante del pago (devolución) por correo electrónico	social universitaria abono del dinero a la cuenta bancaria emitida por el estudiante	
POSGRADOS												
Admisiones y Registro	Talento Humano asignado para la revisión	Listado de inscritos y admitidos	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	MARP02 - Inscripción y selección de aspirantes	N/A	N/A	N/A	Aspirantes que cancelaron el PIN listado de inscritos y admitidos de admisiones y registro	Verificación si se da cumplimiento al punto de equilibrio con el listado de aspirantes	Estudiantes que aplican para la devolución del dinero de inscripción AFR172 fotocopia de cc recibo de pago en el banco Certificación bancaria de cuenta de ahorros	Si no se cumple con el punto de equilibrio se solicita a vicerrectoría administrativa y financiera la devolución del dinero	3 semanas (15 días hábiles)
Dirección financiera	Talento Humano	Solicitud a través de oficio o correo electrónico Listado de admitidos e inscritos	Plataforma Institucional Equipos de cómputo Correo electrónico	No identificado	N/A	N/A	N/A	Redirigir solicitud mediante correo electrónico para proceder de conformidad con el trámite	Solicitar a Admisiones y Registro la relación de estudiantes que generaron el pago del inscripción	Verificación de la información de los aspirantes Respuesta a posgrado	Base de datos del periodo vigente	
Dirección de Postgrados	Talento Humano	Listado de inscritos y admitidos	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	ADOP02 - Recepción y envíos de correspondencia	Se identifica la relación de los programas que no lograron punto de equilibrio a través de las salidas no conformes	N/A	N/A	Estudiantes que aplican para la devolución del dinero de inscripción	Solicitar a Vicerrectoría Administración y Financiera la devolución del pago de inscripción	Carta radicada suscrita Correo electrónico	Se realiza mediante correo electrónico	6 días hábiles

Admisiones y Registro	Talento Humano	Carta radicada suscrita	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	N/A	N/A	N/A	N/A	Carta radicada suscrita Correo electrónico	Revisa y avala Vicerrectoría Administrativa y Financiera a la dirección Financiera	Vo Bo de la vicerrectoría financiera	No aplica	
Vicerrectoría administrativa y financiera	Talento Humano	Solicitud a través de oficio o correo electrónico	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	Carta radicada suscrita Correo electrónico	Notificar desde Vicerrectoría Administrativa y Financiera a la dirección Financiera	Redirigir solicitud mediante correo electrónico para proceder de conformidad con el trámite Resolución de pagos	No aplica	5 días hábiles
Dirección financiera - Admisiones y Registro	Talento Humano	Listado de inscritos y admitidos	Plataforma Institucional Equipos de cómputo Correo electrónico	No identificado	N/A	N/A	N/A	Verificación de la información de los aspirantes	Se emite el listado con visto bueno a tesorería para realizar el pago	Verificación del listado y proceso de devolución del pago de inscripción - Resolución de pago	Documentación del aspirante	
Dirección financiera	Talento Humano	Documentos propios del estudiante	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	Verificación del listado y proceso de devolución del pago de inscripción	Verificar los documentos y la información del pago que se generó	Vo Bo de los documentos	Vo Bo de los documentos	
Tesorería	Talento Humano	Listado de inscritos y admitidos Documentos del estudiante	Plataforma Gestasoft Equipos de cómputo	No identificado	N/A	Devolución de recursos financieros	N/A	Vo Bo de los documentos	Remitir internamente para la creación de devolución por Gestasoft	Vo Bo de los documentos	Creación del documentos por Gestasoft	5 días hábiles
TESORERÍA	talento Humano	N/A	N/A	N/A	N/A	Egreso de la cuenta	N/A	Creación del documentos por Gestasoft	Realizar devolución de matrícula	PAGO AL ESTUDIANTE Notificación automática al estudiante del pago (devolución) por correo electrónico	social universitaria Abono del dinero a la cuenta bancaria emitida por el estudiante	
CANCELACIÓN O APLAZAMIENTO SEMESTRE												
Estudiante	Talento Humano	Reglamento estudiantil	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Justificación	el estudiante manifiesta el requerimiento de devolución de matrícula	requerimiento en el SIS	se devuelve el 75%: cuando cumple con los tiempos establecidos (reglamento estudiantil art 17) dos semanas primera del inicio de clases del calendario académico. Se devuelve el 50%: cuando los estudiantes registrar materias.	4 días hábiles

											Dentro de las dos primeras semanas	
Estudiante	Talento Humano	Reglamento estudiantil	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	requerimiento en el SIS	Vicerrectoría financiera da visto bueno a lo solicitado, se realiza el primer	Trámite transferido a la oficina de admisiones y registro con visto bueno	Dar cumplimiento al reglamento y verificar que el reglamento estudiantil se cumpla	
Vicerrectoría administrativa y financiera	Talento Humano	Reglamento estudiantil	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Calendario académicos Hoja de vida académica del estudiante	validar los tiempos de calendario académico (si aplica la devolución de matrícula). Se valida el porcentaje a devolver (50% o 75%)	Validación del porcentaje	Si pasan los tiempos ya no es válida la devolución de matrícula. El aplicativo ya no permite realizar las solicitudes fuera de los tiempos	tiempo de actividad: 25 minutos 3 días hábiles de tiempo de ciclo
Admisiones y Registro	Talento Humano	Reglamento estudiantil	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Validación del porcentaje	Aprobar el valor del porcentaje.	Aprobación por el SIS	el seguro estudiantil no se devuelve, toda la actividad se realiza en el SIS	
Admisiones y Registro	Talento Humano	Reglamento estudiantil	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	reglamento estudiantil ART 16 - 17	Emitir la resolución de pago, por parte de la dirección financiera	resolución de pago	dos semanas una vez inicie periodo académico mejora: desde el inicio el estudiante cuente con la certificación bancaria	5 días hábiles
Dirección financiera	Talento Humano	Reglamento estudiantil	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	resolución de pago	verificación de la resolución por parte de tesorería	Vo Bo de los documentos	N/A	
Dirección financiera	Talento Humano	Documentos propios del estudiante	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	carta remitida al jefe de contabilidad (notificación que el estudiante está en proceso de devolución de matrícula y que rubro va a afectar	verificar los documentos y la información de pago	Vo Bo de los documentos	soporte de contabilidad: causación de pago y resoluciones: notifica cuales van a ser los estudiantes que se va aplicar la devolución - afecta diferentes rubros (cuentas)	5 días hábiles
Tesorería	Talento Humano	Listado de inscritos y admitidos Documentos propios del estudiante	Plataforma Gestasoft Equipos de cómputo	No identificado	N/A	Devolución de recursos financieros	N/A	Vo Bo de los documentos	remitir internamente para la creación de devolución por Gestasoft	Vo Bo de los documentos	N/A	
TESORERÍA	talento Humano	N/A	N/A	N/A	N/A	Egreso de la cuenta	N/A	Creación del documentos por Gestasoft	Realizar devolución de matrícula	pago al estudiante Notificación automática al estudiante del pago (devolución) por	Abono del dinero a la cuenta bancaria emitida por el estudiante	

										correo electrónico		
EDUCACIÓN CONTINUADA (cursos, diplomados, conferencias, etc.)												
ESTUDIANTE	talento Humano	Documentos propios del estudiante	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	solicitud mediante correo electrónico (formato AFIr146)	Revisión de requisitos para devolución de matrícula	Recepción de documentación	mejora: desde el inicio el estudiante cuente con la certificación bancaria Se debe realizar mediante el correo institucional (se informa al estudiante)	Empieza a correr desde que el estudiante envía los documentos
GESTOR INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	talento Humano	Formato AFIr146	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	formato AFIr146 fotocopia cc, fotocopia de recibo, de pago y certificación bancaria, carta de justificación de devolución de matrícula	Solicitud de documentos	Recepción de documentación	La carta de justificación (documento eterno de la Universidad) Se solicita mediante correo electrónico	3 días hábiles
GESTOR INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	talento Humano	Formato AFIr146	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	documentación del estudiante (formato AFIr146 fotocopia cc, fotocopia de recibo, de pago y certificación bancaria, carta de justificación de devolución de matrícula)	Remite los documentos internamente a interacción	Remisión de la documentación al interior del proceso	N/A	
GESTOR INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	talento Humano	Formato AFIr146	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	Carta dirigida a la dirección financiera	Radicación de carta por el líder del proceso , posteriormente se carga en el SIS	Carta suscrita Cargue de los documentos y la solicitud en plataforma SIS	Buscar mediante el número de convenio o curso al cual se va hacer la devolución	
DIRECTOR DE INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	talento Humano	Formato AFIr146 Autorización o VoBo del Director de Interacción	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	Carta de autorización con la devolución. fotocopia de la cedula - certificación bancaria	Cargue de documentos en SIS con el cargue del número del curso	Se remite a financiera	se debe establecer número del curso	
DIRECCIÓN FINANCIERA	Talento Humano	Formato AFIr146 Autorización o VoBo del Director de Interacción	Correo electrónico institucional Equipos de cómputo	No identificado	N/A	N/A	N/A	Carta suscrita por el jefe de interacción	Genera resolución de pago	resolución de pago	Se deberá notificar a interacción social universitaria	5 días hábiles

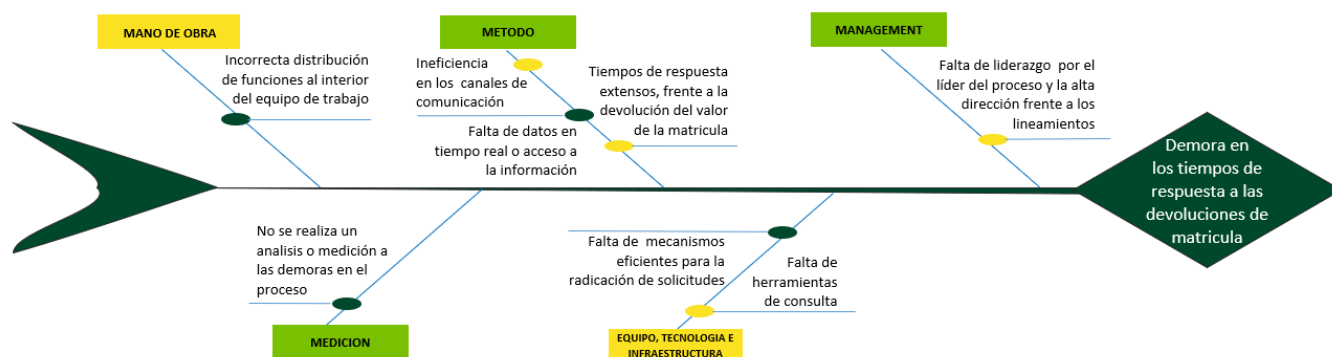
TESORERÍA	Talento Humano	Resolución de giros a estudiante	Plataforma Gestasoft Equipos de cómputo	No identificado	N/A	Devolución de recursos financieros	N/A	carta remitida al jefe de contabilidad (notificación que el estudiante está en proceso de devolución de matrícula y que rubro va a afectar	verificar los documentos y la información de pago	verificar los documentos y la información de pago	Se deberá notificar a interacción social universitaria	5 días hábiles
TESORERÍA	talento Humano	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Vo Bo de los documentos	remitir internamente para la creación de devolución por Gestasoft	Vo Bo de los documentos	N/A	
TESORERÍA	talento Humano	N/A	N/A	N/A	N/A	Egreso de la cuenta	N/A	Creación del documentos por Gestasoft	Realizar devolución de matrícula	pago al estudiante Notificación automática al estudiante del pago (devolución) por correo electrónico	Se deberá notificar a interacción social universitaria	

Fuente: Autores

Con base en el *SIPOC* (tabla 5), se pudo evidenciar que si bien son cuatro (4) tipologías, cada una de las mismas tienen el mismo tratamiento en cuanto al pago (devolución de la matrícula \$), dicho de otra manera, se probó que cada una inicia desde un área diferente, dependiendo de la tipología, donde lo puede iniciar directamente el área o el estudiante, este último, conforme al reglamento estudiantil Art. 17; estas tipologías se empalman en la Dirección Financiera para la revisión y resolución de pago, finalizando el procedimiento con la oficina de Tesorería, quien revisa la documentación anterior y genera el pago en el sistema Gestasoft (software que usa la institución). Este procedimiento se realiza en línea mediante un desarrollo de la Universidad de Cundimarca, por medio de la plataforma institucional – *módulo SIS*. Posterior al mapeo del proceso, se identificaron los tiempos de ciclo (*LEAD TIME*) por actividad y por área como se identifica en la tabla 5; estos tiempos se tomarán como insumo, aclarando que son tiempos estimados, para cargar y parametrizar en el módulo SIS; y con base a ello, realizar una segunda etapa de mejora mediante el monitoreo y seguimiento de los tiempos “*TAKT TIME* y *LEAD TIME*” en el aplicativo.

13.4. Diagrama ISHIKAWA

Ilustración 4 Diagrama ISHIKAWA - Tiempos de respuesta a las devoluciones de matrícula



Fuente: Autores

El principal problema radica en el tiempo de respuesta, frente a la devolución del valor de la matrícula, la cual, como muestra la ilustración 4, presenta causas como ineficiencia en los canales de comunicación, falta de datos en tiempo real o acceso a la información, carencia en el monitoreo y control, falta de mecanismos eficientes para la radicación de solicitudes, incorrecta distribución de funciones al interior del equipo de trabajo, falta de datos en tiempo real o acceso a la información, falta de herramientas de consulta, insuficiencia de los sistemas de medición, entre otros.

En el análisis anterior se manejaron seis características del proceso: Mano de obra, métodos, *management*, mediciones y equipo tecnología e infraestructura, de este modo se logró establecer las falencias del servicio que afectan directamente el tiempo de la devolución del valor de matrícula al estudiante. A su vez, se tuvieron en cuenta análisis posteriores realizados al servicio, lo que permite tener una mayor certeza de los efectos reales de afectación.

13.5. Análisis de valor agregado

Se realizó el análisis de valor agregado como inicio de la segunda etapa de mejora al diagrama *SIPOC* del procedimiento de devolución de matrícula (tabla 5), para identificar las actividades que generan desperdicios (*MUDAS: terminología usada en LEAN*), es decir, actividades que retrasen el proceso por demoras, transportes o excesivas inspecciones, como se evidencia a continuación en la tabla 6:

Tabla 6: Análisis de valor agregado (Inicio de la segunda etapa de mejora)

ENTRADA	PROCESO - ACTIVIDAD	SALIDAS	REQUERIMIENTOS DE LAS SALIDAS	ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO
ICETEX				
ingreso (desembolso a tesorería) del icetex	verificar en el sistema c&icetex	informe con la verificación de los ingresos	identificar quienes tienen doble pago	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
resolución de giro - archivo - certificación cuenta bancaria (identificación de cedulas que tuvieran doble pago)	notificar y solicitar al estudiante - se realiza el cargue el plataforma	notificación al estudiante mediante el correo institucional - notificación automática	se carga únicamente los que tienen doble pago sujeto a que el estudiante cargue	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
notificación automática al estudiante mediante el correo institucional	cargar el certificado bancario - fotocopia cc	documentación cargada en plataforma - sis por el estudiante	sujeto a que el estudiante cargue	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
documentación cargada en plataforma - sis	revisar y aprobar por parte de la dirección financiera (verifican la resolución del beneficiado - rango de edad: mayor de edad)	visto bueno en plataforma - la carta se genera de manera manual firmada por la directora financiera resolución financiera	emitir la resolución con los respectivos lineamientos e información de interés (cuentas (rubros) que se afectaran y viabilidad del pago al estudiante)	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
certificación del estudiante - bancaria (no tengas más de un mes expedido) información financiera del estudiante	generar resolución de pago	visto bueno de los documentos	no se recibe daviplata - solo bancos tradicionales sí cumple se aprueba en gestasoft el pago se notifica por correo institucional (automáticamente de envía)	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
visto bueno de los documentos: certificación del estudiante - bancaria (no tengas más de un mes expedido) información financiera del estudiante	firma de la resolución de pago por parte de la directora financiera	visto bueno de los documentos	no se recibe daviplata - solo bancos tradicionales notificar al estudiante mediante plataforma - sis (automáticamente se envía la notificación)	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
creación del documentos por gestasoft	realizar devolución de matrícula	pago al estudiante notificación automática al estudiante del pago (devolución) por correo electrónico	social universitaria abono del dinero a la cuenta bancaria emitida por el estudiante	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
POSGRADO				

aspirantes que cancelaron el pin listado de inscritos y admitidos de admisiones y registro	verificación si se da cumplimiento al punto de equilibrio con el listado de aspirantes	estudiantes que aplican para la devolución del dinero de inscripción afir172 fotocopia de cc recibo de pago en el banco certificación bancaria de cuenta de ahorros	si no se cumple con el punto de equilibrio se solicita a vicerrectoría administrativa y financiera la devolución del dinero	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
redirigir solicitud mediante correo electrónico para proceder de conformidad con el trámite	solicitar a admisiones y registro la relación de estudiantes que generaron el pago del inscripción	verificación de la información de los aspirantes respuesta a posgrado	base de datos del periodo vigente	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
estudiantes que aplican para la devolución del dinero de inscripción	solicitar a vicerrectoría administración y financiera la devolución del pago de inscripción	carta radicada suscrita correo electrónico	se realiza mediante correo electrónico	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
carta radicada suscrita correo electrónico	revisa y avala vicerrectoría administrativa y financiera a la dirección financiera	vo bo de la vicerrectoría financiera	no aplica	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
carta radicada suscrita correo electrónico	notificar desde vicerrectoría administrativa y financiera a la dirección financiera	redirigir solicitud mediante correo electrónico para proceder de conformidad con el trámite resolución de pagos	no aplica	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
verificación de la información de los aspirantes	se emite el listado con visto bueno a tesorería para realizar el pago	verificación del listado y proceso de devolución del pago de inscripción resolución de pago	documentación del aspirante	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
verificación del listado y proceso de devolución del pago de inscripción	verificar los documentos y la información del pago que se generó	vo bo de los documentos	vo bo de los documentos	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
vo bo de los documentos	remitir internamente para la creación de devolución por gestasoft	vo bo de los documentos	creación del documentos por gestasoft	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
creación del documentos por gestasoft	realizar devolución de matrícula	pago al estudiante notificación automática al estudiante del pago (devolución) por correo electrónico	social universitaria abono del dinero a la cuenta bancaria emitida por el estudiante	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
CANCELACIÓN SEMESTRE				
justificación	el estudiante manifiesta el requerimiento de devolución de matrícula	requerimiento en el sis	se devuelve el 75%: cuando cumple con los tiempos establecidos (reglamento estudiantil art 17) dos semanas primera de l inicio de clases del calendario académico. se devuelve el 50%: cuando los estudiantes registrar materias. dentro de las dos primeras semanas	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
requerimiento en el sis	vicerrectoría financiera da visto bueno a lo solicitud, se realiza el primer	trámite transferido a la oficina de admisiones y registro con visto bueno	dar cumplimiento al reglamento y verificar que el reglamento estudiantil se cumpla	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD

calendario académicos hoja de vida académica del estudiante	validar los tiempos de calendario académico (si aplica la devolución de matrícula). se valida el porcentaje a devolver (50% o 75%)	validación del porcentaje	si pasan los tiempos ya no es válida la devolución de matrícula. el aplicativo ya no permite realizar las solicitudes fuera de los tiempos	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
validación del porcentaje	aprobar el valor del porcentaje.	aprobación por el sis	el seguro estudiantil no se devuelve. toda la actividad se realiza en el sis	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
reglamento estudiantil art 16 - 17	emitir la resolución de pago, pro parte de la dirección financiera	resolución de pago	dos semanas una vez inicie periodo académico mejora: desde el inicio el estudiante cuente con la certificación bancaria	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
resolución de pago	verificación de la resolución por parte de tesorería	vo bo de los documentos	n/a	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
carta remitida al jefe de contabilidad (notificación que el estudiante esta en proceso de devolución de matrícula y que rubro va a afectar	verificar los documentos y la información de pago	vo bo de los documentos	soporte de contabilidad: causación de pago y resoluciones: notifica cuales van a ser los estudiantes que s eva aplicar la devolución - afecta diferentes rubros (cuentas)	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
vo bo de los documentos	remitir internamente para la creación de devolución por gestasoft	vo bo de los documentos	n/a	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
creación del documentos por gestasoft	realizar devolución de matrícula	pago al estudiante notificación automática al estudiante del pago (devolución) por correo electrónico	abono del dinero a la cuenta bancaria emitida por el estudiante	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
EDUCACIÓN CONTINUADA				
solicitud mediante correo electrónico (formato afir146)	revisión de requisitos para devolución de matrícula	recepción de documentación	mejora: desde el inicio el estudiante cuente con la certificación bancaria se debe realizar mediante el correo institucional (se informa al estudiante)	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
formato afir146 fotocopia cc, fotocopia de recibo, de pago y certificación bancaria, carta de justificación de devolución de matrícula	solicitud de documentos	recepción de documentación	la carta de justificación (documento eterno de la Universidad) se solicita mediante correo electrónico	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
documentación del estudiante (formato afir146 fotocopia cc, fotocopia de recibo, de pago y certificación bancaria, carta de justificación de devolución de matrícula)	remite los documentos internamente a interacción	remisión de la documentación al interior del proceso	n/a	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
carta dirigida a la dirección financiera	radicación de carta por el líder del proceso , posteriormente se carga en el sis	carta suscrita cargue de los documentos y la solicitud en plataforma sis	buscar mediante el número de convenio o curso al cual se va hacer la devolución	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE

carta de autorización con la devolución. fotocopia de la cedula - certificación bancaria	cargue de documentos en sis con el cargue del número del curso	se remite a financiera	se debe establecer número del curso	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
carta suscrita por el jefe de interacción	genera resolución de pago	resolución de pago	se deberá notificar a interacción social universitaria	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
carta remitida al jefe de contabilidad (notificación que el estudiante está en proceso de devolución de matrícula y que rubro va a afectar	verificar los documentos y la información de pago	verificar los documentos y la información de pago	se deberá notificar a interacción social universitaria	NO AGREGA VALOR ELIMINAR LA ACTIVIDAD
vo bo de los documentos	remitir internamente para la creación de devolución por gestasoft	vo bo de los documentos	n/a	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE
creación del documentos por gestasoft	realizar devolución de matrícula	pago al estudiante notificación automática al estudiante del pago (devolución) por correo electrónico	se deberá notificar a interacción social universitaria	AGREGA VALOR AL PROCEDIMIENTO O TRÁMITE

Fuente: Autores

Con base en el análisis anterior (tabla 6), se identificaron las actividades que “no agregan valor” al procedimiento, en otras palabras, actividades que genera retrasos y actividades con excesivas inspecciones, tal y como y se evidencian en las áreas de Financiera y Tesorería, debido a que se realizan dobles controles, revisando la misma documentación que carga el estudiante en el aplicativo, como: certificación bancaria, cedula, y justificación de la devolución.

En consecuencia, se procedió en primera instancia a realizar un análisis cualitativo mediante la identificación de actividades que no agregan valor al procedimiento de devolución de matrícula; para lo cual, y como acción de mejora, se propuso a las partes interesadas de este procedimiento la eliminación de las actividades que generan desperdicios y retrasos.

Bajo el contexto anterior, se procedió en segunda instancia a cuantificar los tiempos: *TAKT TIME* y el *LEAD TIME* como se evidencia en la sección 13.6.

13.6. VSM (*Value Stream Mapping*)

Conocido como mapa de flujo de materiales e información. Se usa comúnmente para optimizaciones de procesos según la metodología *Lean Manufacturing*. Con esta técnica se encuentran actividades que no generan valor al proceso y que se pueden optimizar o eliminar según sea el caso.

En este proceso se realizó una modificación del diagrama, trasladando su entorno gráfico a una representación por medio de una tabla que indica el flujo de información, clasificación de las actividades y tiempos (*Takt time*, *Lead Time*). Cada actividad se puede clasificar de la siguiente manera: Procedimiento, transporte, inspección, almacenamiento y demora donde cada una está representada con un símbolo característico. Los tiempos se definen de la siguiente manera: *Takt Time* (TT), tiempo útil que se usa para desarrollar la actividad; y el *LEAD TIME* (LT), tiempo total incluyendo demoras o actividades que no aportan el óptimo desarrollo de la actividad. Gracias a esto se puede tener un diagnóstico cuantitativo mucho más cercano con el fin de tomar decisiones óptimas y eficientes con lo relacionado a las mejoras del proceso.

13.6.1. Estado actual del proceso

La primera tipología que se va a evaluar es el caso de devolución de matrículas por ICETEX. En este caso se realiza el listado de flujo de actividades teniendo en cuenta el estudio hecho por medio de la metodología *SIPOC*, posteriormente clasificando cada actividad y adicionando los tiempos *TAKT TIME* y *LEAD TIME* identificados para el proceso. Esto se muestra en la ilustración 5 a continuación:

Ilustración 5 VSM Tipología: ICETEX

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábiles)
			○	□	⇒	▽	D			
1	Verificar en el sistema C&ICETEX	APOYO FINANCIERO		X				15	2400	10
2	Notificar y solicitar al estudiante - Se realiza el cargue el plataforma	APOYO FINANCIERO - APLICATIVO SIS	X					6	2400	
3	Cargar el certificado bancario - Fotocopia C.C.	ESTUDIANTE - APLICATIVO SIS			X			20	7200	15
4	Revisar y aprobar por parte de la dirección financiera (verifican la resolución de beneficiado - que sea mayor de edad)	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	2400	5
5	Generar resolución de pago	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					30	1200	5
6	Firma de la resolución de pago por parte de la directora financiera	DIRECCIÓN FINANCIERA					X	1	1200	
7	Revisar la documentación allegada (los documentos anteriores) lo realiza tesorería	TESORERIA		X				20	800	5
8	Remitir internamente la solicitud aprobada para la creación de devolución por gestasoft	TESORERIA					X	2	800	
9	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					5	800	
	TOTAL		3,0	3,0	1,0	0,0	2,0	129,0	19200,0	40,0
	Eficiencia=	33,3	0,3	0,3	0,1	0,0	0,2	2,2	40,0	0,1

Fuente: Autores

De acuerdo con el SIPOC, se define que la actividad numero 7 no agrega valor al proceso, por lo que se decide eliminarla del flujo de información. Esta tiene estimados unos 20 minutos de *TAKT TIME* y unos 800 minutos de *LEAD TIME*, dando una equivalencia de un *LEAD TIME* de 5 días en total.

La segunda tipología que se va a evaluar es el caso de devolución de matrículas por POSGRADOS. De acuerdo con el SIPOC, se define que la actividad número 4,5,6 Y 10 no agregan valor al proceso. Estas tienen estimados unos 10, 5, 5, 20 minutos de *TAKT TIME* y unos 720, 720, 1200, 800 minutos de *LEAD TIME* respectivamente, dando una equivalencia de un *LEAD TIME* ponderado de 5 días en general para cada una de las actividades, tal como se observa en la ilustración 6

Ilustración 6 VSM Tipología: Posgrados

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábles)
			○	□	⇒	▽	D			
1	Verificación si se da cumplimiento al punto de equilibrio con el listado de aspirantes	POSGRADOS		X				30	7200	15
2	Solicitar a Admisiones y Registro la relación de estudiantes que generaron el pago del inscripción	POSGRADOS	X					10	720	6
3	Remisión de la información solicitada	ADMISIONES Y REGISTRO					X	15	720	
4	Solicitar a Vicerrectoría Administrativa y Financiera la devolución del pago de inscripción	ADMISIONES Y REGISTRO			X			10	720	
5	Revisa y avala Vicerrectoría Administrativa y Financiera a la dirección Financiera	VICERRECTORÍA ADMINISTRATIVA		X				5	720	
6	Notificar desde Vicerrectoría Administrativa y Financiera a la dirección Financiera	VICERRECTORÍA ADMINISTRATIVA	X					5	1200	5
7	Emitir el listado con visto bueno a tesorería para realizar el pago	DIRECCIÓN FINANCIERA - ADMISIONES Y REGISTRO			X			15	1200	
8	Verificar los documentos y la información del pago que se generó	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	1200	5
9	Genera resolución de pago	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					1	1200	
10	Verificar los documentos anteriores (resolución de pago)	TESORERIA		X				20	800	5
11	Remitir internamente para la creación de devolución por Gestasoft	TESORERIA					X	2	800	
12	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					5	800	
	TOTAL		4,0	4,0	2,0	0,0	2,0	148,0	17280,0	36,0
	Eficiencia=	33,3	0,3	0,3	0,2	0,0	0,2	2,5	36,0	0,1

Fuente: Autores

La tercera tipología que se va a evaluar es el caso de devolución de matrículas por *Cancelación de Semestre*, como se evidencia en la ilustración 7. De acuerdo con el SIPOC, se define que la actividad número 2, 4, y 7 no agregan valor al proceso. Estas tienen estimados unos 5, 5 y 2 minutos de *TAKT TIME* y unos 960, 720 y 800 minutos de *LEAD TIME* respectivamente, dando

una equivalencia de un *LEAD TIME* ponderado de 4 días en general para cada una de las actividades.

Ilustración 7 VSM Tipología: Cancelación de semestre

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábiles)
			○	□	⇒	▽	◇			
1	El estudiante manifiesta el requerimiento de devolución de matrícula	ESTUDIANTE - APLICATIVO SIS			X			15	960	4
2	Vicerrectoría financiera da visto bueno a lo solicitado	VICERRECTORIA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA		X				5	960	
3	Validar los tiempos de calendario académico (si aplica la devolución de matrícula). Se valida el porcentaje a devolver (50% o 75%)	ADMISIONES Y REGISTRO		X				25	720	3
4	Aprobar el valor del porcentaje.	ADMISIONES Y REGISTRO	X					5	720	
5	Revisar la documentación cargada en plataforma	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	1200	5
6	Emitir la resolución de pago, por parte de la dirección financiera	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					1	1200	
7	Verificar los documentos y la información de pago	TESORERIA		X				2	800	5
8	Remitir internamente para la creación de devolución por gestasoft	TESORERIA					X	5	800	
9	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					6	800	
	TOTAL		3,0	4,0	1,0	0,0	1,0	94,0	8160,0	17,0
	Eficiencia=	33,3	0,3	0,4	0,1	0,0	0,1	0,2	17,0	0,0

Fuente: Autores

Finalmente, como se identifica en la ilustración 8, la cuarta tipología que se evalúa es el caso de devolución de matrículas por EDUCACIÓN CONTINUADA. De acuerdo con el *SIPOC*, se define que la actividad número 7 no agrega valor al proceso. Esta tiene estimados unos 30 minutos de *TAKT TIME* y unos 1200 minutos de *LEAD TIME*, dando una equivalencia de un *LEAD TIME* ponderado de 5 días en conjunto con otra de las actividades.

Ilustración 8 VSM Tipología: Educación continuada

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábiles)
			○	□	⇒	▽	◻			
1	Revisión de requisitos para devolución de matrícula	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA		X				0	400	5
2	Solicitud de documentos	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	X					10	400	
3	Emitir los documentos solicitados	ESTUDIANTE -			X			20	400	
4	Remite los documentos internamente a interacción	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA			X			5	400	
5	Radicación de carta por el líder del proceso , posteriormente se carga en el SIS	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA			X			15	400	
6	Cargue de documentos en SIS con el cargue del número del curso	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	X					20	400	
7	Revisar la docummetación caragada en plataforma	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	1200	5
8	Genera resolución de pago	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					1	1200	
9	Verificar los documentos y la información de pago	TESORERIA		X				20	800	5
10	Remitir internamente para la creación de devolución por gestasoft	TESORERIA					X	2	800	
11	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					5	800	
		TOTAL	4	3	3	0	1	128	7200	15
	Eficiencia=	36,4	0,4	0,3	0,3	0,0	0,1	0,3	15,0	0,0

Fuente: Autores

13.6.2. Estado optimizado del proceso

Luego de seleccionar las actividades que producen demoras y que no afectan directamente el proceso, en la ilustración 9, se recalculan los tiempos de tiempos *LEAD TIME* de acuerdo con los tiempos eliminados del *TAKT TIME*. Esto se evidencia a continuación con la ilustración 9 sobre la tipología optimizada del caso ICETEX:

Ilustración 9 VSM Tipología Optimizada: Icetex

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábiles)
			○	□	⇒	▽	D			
1	Verificar en el sistema C&ICETEX	APOYO FINANCIERO		X				15	2400	10
2	Notificar y solicitar al estudiante - se realiza el cargue el plataforma	APOYO FINANCIERO - APLICATIVO SIS	X					6	2400	
3	Cargar el certificado bancario - fotocopia cc	ESTUDIANTE - APLICATIVO SIS			X			20	7200	15
4	Revisar y aprobar por parte de la dirección financiera (verifican la resolución de beneficiado - que sea mayor de edad)	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	2400	5
5	Generar resolución de pago	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					30	1200	5
6	Firma de la resolución de pago por parte de la directora financiera	DIRECCIÓN FINANCIERA					X	1	1200	
7	Remitir internamente la solicitud aprobada para la creación de devolución por gestasoft	TESORERIA					X	2	800	3
8	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					5	800	
		TOTAL	3,0	2,0	1,0	0,0	2,0	109,0	18400,0	38,3
	Eficiencia=	37,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,3	1,8	38,3	0,1

Fuente: Autores

Luego de eliminar la actividad número 7 del proceso la eficiencia de las actividades, con este cambio del proceso, mejora a 37.5% con una mejora de 4.2% y el *LEAD TIME* pasa de 40 a 38,3 días, como se observa en la ilustración 10.

Ilustración 10 VSM Tipología Optimizada: Posgrados

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábiles)
			○	□	⇒	▽	◇			
1	Verificación si se da cumplimiento al punto de equilibrio con el listado de aspirantes	POSGRADOS		X				30	7200	15
2	Solicitar a Admisiones y Registro la relación de estudiantes que generaron el pago del inscripción	POSGRADOS	X					10	720	3
3	Remisión de la información solicitada	ADMISIONES Y REGISTRO					X	15	720	
4	Emitir el listado con visto bueno a tesorería para realizar el pago	DIRECCIÓN FINANCIERA - ADMISIONES Y REGISTRO			X			15	1200	3
5	Verificar los documentos y la información del pago que se generó	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	1200	5
6	Genera resolución de pago	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					1	1200	
7	Remitir internamente para la creación de devolución por Gestasoft	TESORERIA					X	2	800	3
8	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					5	800	
		TOTAL	3,0	2,0	1,0	0,0	2,0	108,0	13840,0	28,8
	Eficiencia=	37,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,3	1,8	28,8	0,1

Fuente: Autores

Luego de eliminar la actividad número 4, 5, 6 y 10 del proceso, la eficiencia de las actividades con este cambio del proceso, mejora a 37.5% con una mejora de 4.2% y el *LEAD TIME* pasa de 36 a 28.8 días.

A continuación, con la ilustración 11 se evidencia la optimización sobre la tipología del caso CANCELACIÓN DE SEMESTRE:

Ilustración 11 VSM Tipología Optimizada: Cancelación semestre

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábiles)
			○	□	⇒	▽	◇			
1	El estudiante manifiesta el requerimiento de devolución de matrícula	ESTUDIANTE - APLICATIVO SIS			X			15	960	2
2	Validar los tiempos de calendario académico (si aplica la devolución de matrícula). Se valida el porcentaje a devolver (50% o 75%)	ADMISIONES Y REGISTRO		X				25	720	1,5
3	Revisar la documentación cargada en plataforma	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	1200	5
4	Emitir la resolución de pago, por parte de la dirección financiera	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					1	1200	
5	Remitir internamente para la creación de devolución por gestasoft	TESORERIA					X	2	800	3
6	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					5	800	
		TOTAL	2,0	2,0	1,0	0,0	1,0	78,0	5680,0	11,8
	Eficiencia=	33,3	0,3	0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	11,8	0,0

Fuente: Autores

Luego de eliminar la actividad número 2, 4 y 7 del proceso, la eficiencia de las actividades se conserva, ya que la actividad que se eliminó no afecta directamente el proceso, pero en el análisis del *LEAD TIME* pasa de 17 a 11.8 días.

A continuación, con la ilustración 12 se evidencia la optimización sobre la tipología del caso EDUCACIÓN CONTINUADA:

Ilustración 12 VSM Tipología Optimizada: Educación continuada

I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	Insp	Trans	Alm	Dem	TACK TIME - TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (minutos)	LEAD TIME - TIEMPO DE CICLO (días hábiles)
			○	□	⇒	▽	⬢			
1	Revisión de requisitos para devolución de matrícula	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA		X				0	400	5
2	Solicitud de documentos	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	X					10	400	
3	Emitir los documentos solicitados	ESTUDIANTE -			X			20	400	
4	Remite los documentos internamente a interacción	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA			X			5	400	
5	Radicación de carta por el líder del proceso, posteriormente se carga en el SIS	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA			X			15	400	
6	Cargue de documentos en SIS con el cargue del número del curso	INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA	X					20	400	5
7	Revisar la documetación cargada en plataforma	DIRECCIÓN FINANCIERA		X				30	1200	
8	Genera resolución de pago	DIRECCIÓN FINANCIERA	X					1	1200	3
9	Remitir internamente para la creación de devolución por gestasoft	TESORERIA					X	2	800	
10	Realizar devolución de matrícula	TESORERIA	X					5	800	
	TOTAL		4,0	2,0	3,0	0,0	1,0	108,0	6400,0	13,3
	Eficiencia=	40,0	0,4	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	13,3	0,0

Fuente: Autores

Luego de eliminar la actividad número 7 del proceso, la eficiencia de las actividades cambia de 36.4% a 40%, y el *LEAD TIME* pasa de 15 a 13.3 días.

14. CONCLUSIONES

Mediante el proyecto de mejora basado en la metodología *Lean Six Sigma* se lograron realizar varias mejoras a través de dos etapas; en primera instancia, se identificaron mediante el uso de herramientas *Lean* las actividades que generaban retrasos en el procedimiento de devolución de matrículas. Lo anterior se realizó teniendo en cuenta de que la Universidad debía actuar de manera reactiva. Posteriormente, se continuó con la segunda etapa de mejora, donde se realizó el levantamiento de flujo del proceso por medio de la herramienta *SIPOC*. Así mismo se logró identificar y estimar los tiempos de acuerdo con cada tipología de devolución de matrícula; teniendo en cuenta que el proceso no tenía definidos los tiempos de cada actividad. Con base en ello, se procedió a cuantificar los tiempos de *LEAD TIME* y *TAKT TIME* por medio de la herramienta *VSM* (*Value Stream Mapping*), dando lugar a una nueva optimización mediante la eliminación de actividades que generaban desperdicios (*MUDAS*).

A partir del desarrollo de la metodología *Lean Six Sigma*, se logró definir e implementar las herramientas bajo el ciclo *DMAIC*, como estrategia para los desarrollos de los proyectos de mejora y/o ingeniería en la Universidad de Cundinamarca. Por lo anterior, se realizó un análisis de datos con el objetivo de identificar las herramientas óptimas y favorables, teniendo en cuenta el contexto de la Universidad (implementación por primera vez de la metodología). Estas herramientas fueron elaboradas y formalizadas en el sistema de gestión de la calidad *SGC* de la institución educativa. (*Ver Anexo 2 Herramientas Lean Six Sigma*)

Por medio del uso de la herramienta *SIPOC*, se realizó el levantamiento del flujo de proceso con la recolección de información a través de entrevistas realizadas a los involucrados, los cuales fueron líderes de proceso y profesionales involucrados en el quehacer de cada oficina (Admisiones y registro, apoyo financiero, interacción social universitaria, posgrados, financiera y tesorería). Gracias a este análisis, se logró realizar un diagnóstico, identificando cualitativamente la tipología de las devoluciones de matrículas, el análisis de valor agregado y el análisis de causas con ayuda del diagrama de Ishikawa; cuantitativamente el análisis de *PQRSyP* por medio del diagrama de Pareto y estimación de tiempos a través del *VSM* (*Value Stream Mapping*).

De conformidad con el análisis del procedimiento de devolución de matrículas y sobre la base del ciclo *DMAIC*, se planteó a la Universidad de Cundinamarca la ruta a seguir para la implementación de la segunda etapa de mejora de acuerdo con lo propuesto en la sección 13,6. Para lo cual, se definieron las herramientas como estrategia de aplicación de la metodología *Lean Six Sigma* acorde a cada etapa del *DMAIC*:

- D - definir: *Project Charter, Hoshin Kanri*
- M - medir: Diagrama Pareto – *SIPOC*
- A - analizar: Análisis de valor agregado – Análisis de causas (espina de pescado)
- I - mejorar: Plan de acción de la mejora
- C - controlar: Box score

Durante el desarrollo del presente proyecto se brindó el acompañamiento y asesoramiento técnico en materia de *Lean Six Sigma* por parte del equipo profesional de la oficina de calidad de la Universidad de Cundinamarca, tal y como se escribió en la planificación del Project Charter (*Ver Anexo 3 Project Charter*) De igual manera, se realizaron mesas de retroalimentación para revisión de avances, análisis de situaciones críticas presentadas en las etapas del proyecto, acompañados de espacios para identificar nuevas mejoras o nuevas líneas de acción según fuera el caso (*Ver reunión sostenida en el siguiente enlace:*

<https://web.microsoftstream.com/video/b1f4d732-41f5-46d5-9712-5e987541b289>)

En razón a lo anterior, se sugiere realizar nueva etapa de mejora bajo el enfoque del análisis de los tiempos reales arrojados por la plataforma Sistema Institucional de Solicitudes (SIS) acorde a las actividades y tipologías de devolución de matrícula, de esta manera lograr establecer los indicadores para monitoreo y control del proceso.

15. RECOMENDACIONES

15.1. Plan de mejora, seguimiento y control

Mediante la ejecución de las anteriores fases de la metodología *Six Sigma* se desarrollan cuatro propuestas de mejora para cada una de las principales fallas encontradas.

15.1.1. Mejora frente al liderazgo y comunicación del equipo

Se considera que Ineficiencia en los canales de comunicación de las dependencias involucradas la correcta distribución de funciones y la falta de liderazgo están perturbando el correcto desarrollo del proceso, el avance de este y por ende la respuesta oportuna para concluir la solicitud de devolución del valor de matrícula al estudiante. Razón por la cual es necesaria la elaboración de una propuesta de mejora que logre reducir los tiempos en el que la solicitud está en cada dependencia y que permita el correcto flujo de la información. Dicha propuesta consiste en:

- Reuniones sistemáticas para revisión de temas relevantes y compartidos por las dependencias, asiste líderes de proceso
- Desarrollo de talleres para el mejoramiento de clima organizacional con el objetivo de obtener mejores resultados grupales
- Realizar talleres de liderazgo para líderes de proceso
- Realizar estudios de cargas de trabajo, que corresponde a la aplicación de técnicas para la medición de trabajos administrativos que determinan la cantidad de personal necesario para la eficiente realización de las tareas que se originan de las funciones asignadas a cada dependencia

15.1.2. Mejora para el análisis de datos

Se considera la falta de datos en tiempo real o acceso a la información de los casos radicados para devolución de matrícula como uno de los factores que más influye en los largos

tiempos de respuesta al estudiante, afectando directamente la priorización de casos, identificar el estado de cada uno y de esta manera poder dar respuesta oportuna. De allí que sea necesaria la elaboración de una propuesta de mejora que logre hacer más eficiente el registro de las solicitudes, procedimientos y estado de evolución. Dicha propuesta consiste en:

- Construir bases de datos confiables para manejo y medición de la información del proceso de devolución de matrícula, mediante requerimiento formal al área competente
- Desarrollar e implementar un aplicativo que permita la radicación de solicitudes y realizar un seguimiento en tiempo real de la respuesta y estado del proceso y que logre emitir reportes para medición y manejo de bases de datos confiables.

15.1.3. Mejora para la medición

Se considera que el no medir el proceso afecta directamente al desempeño y control de este de allí que sea necesaria la elaboración de una propuesta que permita realizar seguimiento y control y facilite la toma de decisiones. Dicha propuesta consiste en:

- Priorización de casos a través de aplicación Microsoft Forms
- Construcción de indicadores y fortalecimiento de análisis de datos, con capacitaciones a personal e incentivar el cumplimiento de metas propuesta

15.1.4. Mejora académica

Se considera que la metodología Lean Six Sigma es recomendable para futuros estudios académicos puesto que garantiza la eliminación de residuos con el uso de herramientas de calidad como 5S, garantiza la mejora de los procesos administrativos en una empresa a través de la utilización de la metodología DMAIC, que también se puede implementar en cualquier parte de la organización permitiendo asegurar la calidad en cada puesto de trabajo (control innecesario), formar personas capaces de mejorar la calidad, asegura la sostenibilidad y rentabilidad de los negocios y diseñar y desarrollar procesos, productos y servicios capaces.

16. REFERENCIAS

1. Guerrero Moreno, D. R., Silva Leal, J. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019). Revisión de la implementación de *Lean Six Sigma* en Instituciones de Educación Superior. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(4), 652-667. Recuperado de: <https://doi.org/10.4067/s0718-33052019000400652>
2. León, G. E., Marulanda, N., & González, H. H. (2017). Factores claves de éxito en la implementación de *Lean Manufacturing* en algunas empresas con sede en Colombia. *Tendencias*, 18(1), 85. Recuperado de: <https://doi.org/10.22267/rtend.171801.66>
3. Rajadell, M. & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing*. La evidencia de una necesidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de: http://books.google.com.co/books/about/Lean_Manufacturing_La_evidencia_de_una_n.html?id=IR2xgsdmdUoC&pgis=1 Recuperado de: <https://doi.org/10.22267/rtend.171801.66>
4. Pérez, J. (2011). El avión de la muda: herramienta de apoyo a la enseñanza-aprendizaje práctico de la manufactura esbelta *Airplane of the muda: support tool for the teaching-learning experience of Lean manufacturing*. *Revista Facultad Ingeniería Universidad de Antioquia*, 58(58), 173–182. Recuperado de: <https://doi.org/10.22267/rtend.171801.66>
5. Barrera García, M. A., Cambra Díaz, I. A., & González González, J. A. (2017). Implementación de la metodología *Six Sigma* en la gestión de las mediciones. *Universidad Y Sociedad*, 9(2), 8-17. Recuperado a partir de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/541>
6. Bonilla Guarnizo Carlos Andrés, (2020). Análisis de los factores determinantes del *Lean Six Sigma* en la productividad y competitividad de las mipymes colombianas. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10882/10291>.
7. Torregrosa Blasco, M., Soler Gisbert, V., & Bernabeu Pérez, E. (2015). Situación Actual De Las Metodologías *Six Sigma*, La Gestión De Riesgos Y La Gestión De La Calidad. 3C

- Tecnología. Glosas De Innovación Aplicadas a La Pyme, 4(4), 199 - 212.
<https://doi.org/10.17993/3ctecno.2015.v4n4e16.198-212>
8. Edelberg D.B.A., G. (2003). *Six Sigma*. Revista Escuela De Administración De Negocios, (48), 92-97. Recuperado a partir de <https://journal.Universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/253>
 9. Tarazona Aguirre, María Lucía, Salazar Páez, Leonardo Mauricio, Dueñas Sanchez, Rafael Antonio, Delgado Martinez, Raúl (2019). Niveles de implementación de la estrategia *Six Sigma* y la reducción de pérdidas en una planta de derivados cárnicos. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10882/9482>
 10. Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de *Lean manufacturing*. Revista EAN, 83, 51-71.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>
 11. Marulanda Grisales, N., & González Gaitán, H. H. (2017). Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al *Lean manufacturing*. Suma de Negocios, 8(18), 106-114. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.11.005>
 12. Vargas Hernández, J. G., Muratalla Bautista, G., & Jiménez Castillo, M. T. (2018). Sistemas de Producción Competitivos Mediante la Implementación de la Herramienta *Lean Manufacturing*. Ciencias administrativas, 11, 81-95.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-37382018000200081&lang=es
 13. Tapia Coronado, J., Escobedo Portillo, T., Barrón López, E., Martínez Moreno, G., & Estebané Ortega, V. (2017). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. Ciencia & trabajo, 19(60), 171-178.
<https://doi.org/10.4067/s0718-24492017000300171>
 14. Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. Revista EAN, 83.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>
 15. Plenert, G. (2007). What are the technical tools of lean management? En Reinventing Lean (pp. 233-269). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012370517-4/50010-1>
 16. Máynez Guaderrama, A. I., Cavazos Arroyo, J., Valles Monge, L., Máynez Guaderrama, A. I., Cavazos Arroyo, J., & Valles Monge, L. (2016). Transferencia de conocimiento

dentro de la empresa: Análisis de variables precursoras en un entorno lean kaizen. Nova scientia, 8(17), 462-491.

17. Orozco J., Cuervo V., Bolaños J. (2016). Implementación de herramientas *Lean* manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de EKA corporación, Universidad cooperativa de Colombia.
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10489/1/2016_implementacion_herramienta_lean.pdf
18. Arrieta, J. G.; Botero, V. E. & Romano, M. J. (2010). Benchmarking sobre manufactura esbelta (*Lean* manufacturing) en el sector de la confección en la ciudad de Medellín, Colombia. Journal of Economics, Finance and Administrative Science, 31.
recuperado de: <https://doi.org/10.22267/rtend.171801.66>
19. Jiménez F., Heriberto, Luna C., Amaya. (2014). «*Lean Six Sigma* En Pequeñas y Medianas Empresas: Un Enfoque Metodológico». Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería 22 (2): 263-77. Recuperado de: <https://doi.org/10.4067/S0718-33052014000200012>.
20. Hors, Cora, Goldberg A, Ederson Almeida Pereira Haroldo, Fernando Galan Babio Júnior, y Rizzo Luiz. (2012). «Application of the enterprise management tools *Lean Six Sigma* and PMBOK in developing a program of research management». Einstein (São Paulo) 10 (4): 480-90. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082012000400015>.
21. Kaswan, Mahender Singh, y Rajeev Rathi. (2020). «Green *Lean Six Sigma* for Sustainable Development: Integration and Framework». Environmental Impact Assessment Review 83 (julio): 106396. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106396>.
22. Bloj, M.D., Moica, S., & Veres, C. (2020). Lean Six Sigma in the Energy Service Sector: A Case Study. Procedia Manufacturing, 46, 352-358.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.051>
23. Krishna Priya, S., V. Jayakumar, y S. Suresh Kumar. (2020). «Defect Analysis and *Lean Six Sigma* Implementation Experience in an Automotive Assembly Line». Materials Today: Proceedings 22: 948-58. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.11.139>.

24. Caro Teller, J.M., S. Pablos Bravo, O. Serrano Garrote, C. Ojeda García, A.M. Carro Ruiz, A.M. Guede González, y J.M. Ferrari Piquero. (2020). «Implementación *Lean Six Sigma* en la mejora del circuito de dispensación de medicación». *Journal of Healthcare Quality Research* 35 (6): 364-71. Recuperado de:
<https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2020.04.005>.
25. Celis, Mantilla O, Sánchez García J,. (2012). «Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando *Lean Six Sigma*». *estudios gerenciales* 28: 22.
26. Suárez, Cerdá L, Santibáñez A,.(2018). «Indicadores para mejorar la atención a pacientes según *Lean-seis-sigma*: el caso del hospital Gustavo Frické (Chile)*», 19
27. Guerrero D., Silva J., Bocanegra C., (2019).Revisión de la implementación *Lean Six Sigma* en Instituciones de Educación Superior .p.659 recuperado de:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n4/0718-3305-ingeniare-27-04-652.pdf>
28. Duro V., Gilart V., (2016). La competitividad en las instituciones de educación superior. Aplicación de filosofías de gestión empresarial: *Lean, Six Sigma* y BPM. p8 recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/eyd/v157n2/eyd12216.pdf>
29. Acosta G., Carlos, Romero J., Marco,.(2018).*Six Sigma* En Instituciones de Educación Superior En México». *Información Tecnológica* 29, n.o 5. p.91-100.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500091>.
30. Delahoz E,. Fontalvo T,. Fontalvo O,.(2020). Evaluación de La Calidad Del Servicio Por Medio de *Six Sigma* En Un Centro de Atención Documental En Una Universidad. *Formación Universitaria* p.93-102. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000200093>.
31. Vergel Ortega M,.Martínez J,. (2015).Filosofía Gerencial *Six Sigma* en la gestión universitaria, p.106. Recuperado de:
http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/FACE/article/view/1619/937
32. Fontalvo J,.De la Hoz E,.Marrugo N,. (2020).Evaluación Del Desempeño y Análisis de Eficiencia Del Nivel Sigma En La Evaluación de La Calidad Del Servicio En Una Institución de Educación Superior. *Formación Universitaria* 13.p. 247-54.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000600247>.
33. Ortega, M., & Lozano, J. (2021). *Filosofía Gerencial Six Sigma* en la Gestión Universitaria. Recuperado de:
http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/FACE/article/view/1619/937

Anexo 1 Formato de Entrevista

		Formato de Entrevista Seminario de Investigación Universidad Escuela de Administración de Negocios <i>Universidad de Cundinamarca</i>		UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
---	---	--	---	---

Fecha	Día	Mes	Año	Hora inicio		Hora fin	
	24	3	2020		3:00 p.m.		4:45 p.m.

Nombre	
Cargo	
Área	

1. ¿Describa el proceso desde que el requerimiento llega hasta que sale de su área? (inicio - fin)

2. ¿Cuál es el alcance de su rol?

3. ¿Bajo que herramienta llega el requerimiento. Ejm: plataformas - correos?

4. ¿Qué insumos son necesarios para tratar el requerimiento?

5. ¿Qué herramientas o a que áreas consulta para dar respuesta al requerimiento o actividad?

6. ¿Cuánto tiempo tarda un requerimiento desde que llega el área y sale solucionado?

7. ¿Cuántos requerimientos le pueden llegar al área sobre el proceso de devolución de matrículas semanalmente?

8. ¿Cuáles son los seguimientos que se aplican para el cumplimiento del requerimiento (icetex - posgrados - admisiones y registro) o la actividad?

9. ¿Cuál es su percepción del proceso?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			X						



Formato de Entrevista

Seminario de Investigación

Universidad Escuela de Administración de Negocios

Universidad de Cundinamarca

Fecha	Día	Mes	Año	Hora inicio		Hora fin	
	24	3	2020		3:00 p.m.		4:45 p.m.
Nombre							
Cargo							
Área							





















10. ¿Qué aspectos considera que se deben mejora para agilizar el proceso?



MENU DE NAVEGACION
DMAIC

DEFINIR

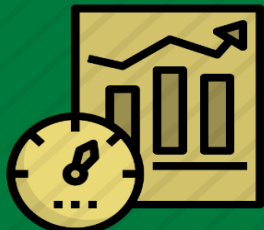


Project Charter

MEDIR



Hoshin Kanri



SIPOC



Pareto



Análisis de Causas

ANALIZAR



Plan de Acción

MEJORAR



Box

CONTROLAR

	MACROPROCESO ESTRATÉGICO	CÓDIGO: ESGr057
	PROCESO GESTIÓN SISTEMAS INTEGRADOS	VERSIÓN: 1
	HERRAMIENTAS (PLANTILLAS DE REINGENIERIA Y MEJORA)	VIGENCIA: 2021-04-23
		PÁGINA: 4 de 6

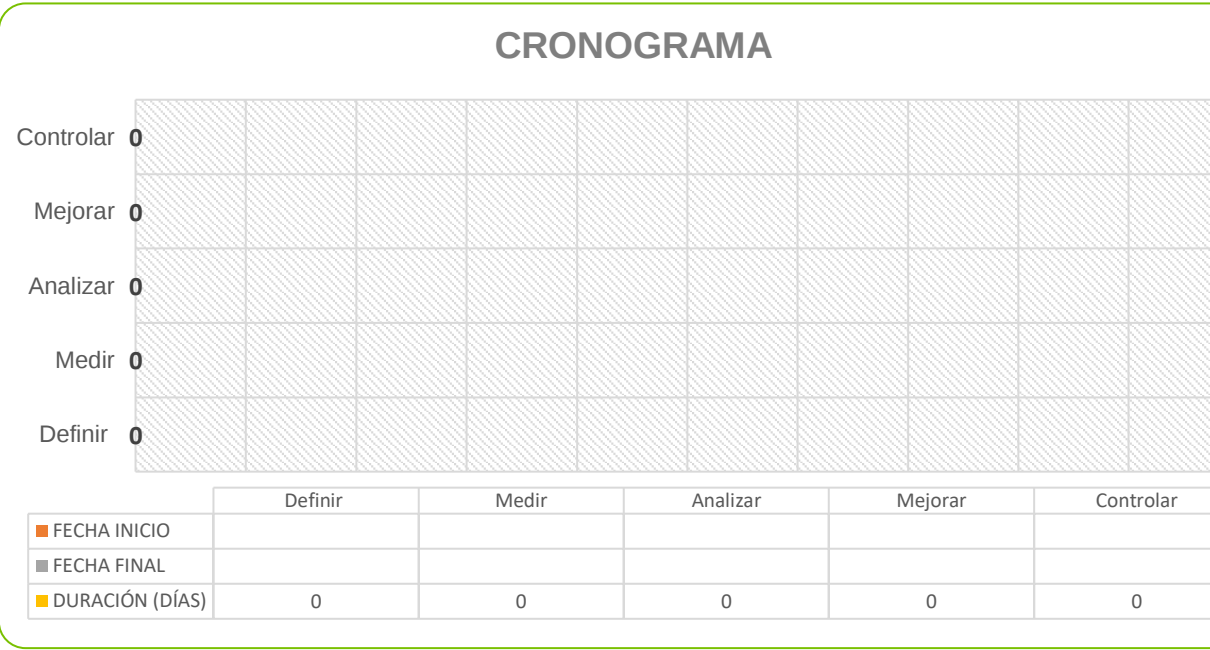
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	
Objetivo	
Alcance	
Proceso Impactado	
Fecha Estimada de Inicio	
Fecha Estimada Final	
Beneficios Esperados (Cualitativo y Cuantitativo)	

ESTRUCTURA DEL EQUIPO PARA EL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Descripción del Problema	
Metas / Métricas	
Entregables Esperados	

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

FASES	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	DURACIÓN (DÍAS)
Definir				0
Medir				0
Analizar				0
Mejorar				0
Controlar				0





HERRAMIENTAS (PLANTILLAS DE REINGENIERIA Y MEJORA)

MISIÓN - PROPÓSITO

DIRECCIÓN

PLANEACIÓN DE LA GERENCIA

EJECUCIÓN

Directrices (Qué's)

Indicadores (Cuántos Qué)

Estrategias

Indicadores

Línea base

Objetivo

Responsable

Actividades Clave / Proyectos de Mejora

Fin

Meta en %

resultado

Indicadores

Acompañamientos por Pr...

Cumplimiento en el crono...

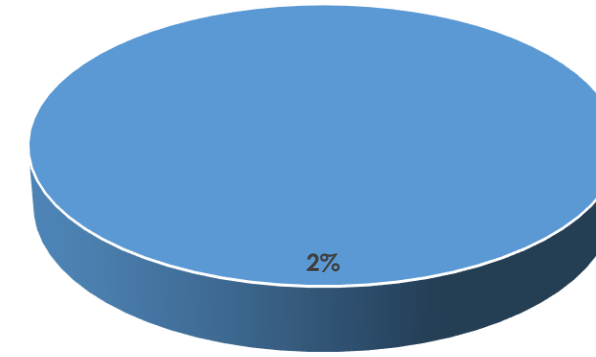
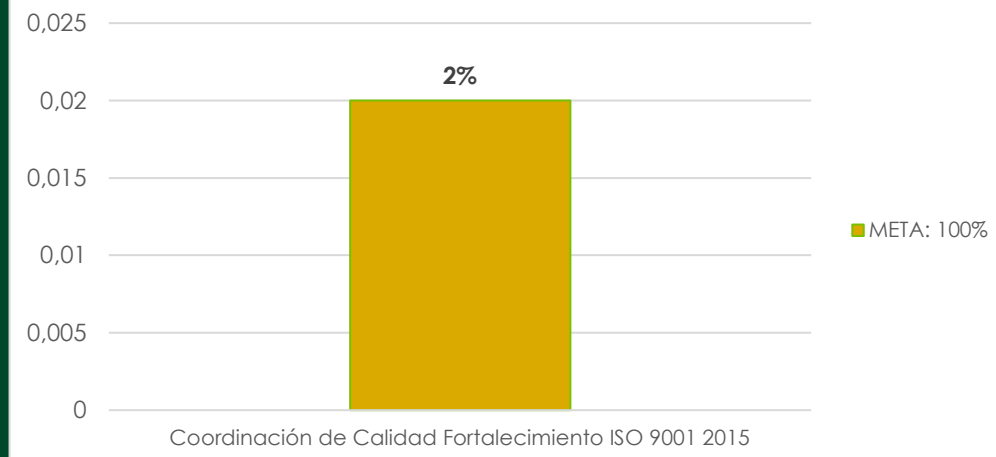
(en blanco)

Responsable

Coordinación de Calidad

(en blanco)

META: 100%



■ Coordinación de Calidad
05/06/2021 07/07/2021



CÓDIGO: ESGr058
VERSIÓN: 1
VIGENCIA: 2021-04-23
PÁGINA: 5 de 6

PROCESO - PROCEDIMIENTO - TRÁMITE

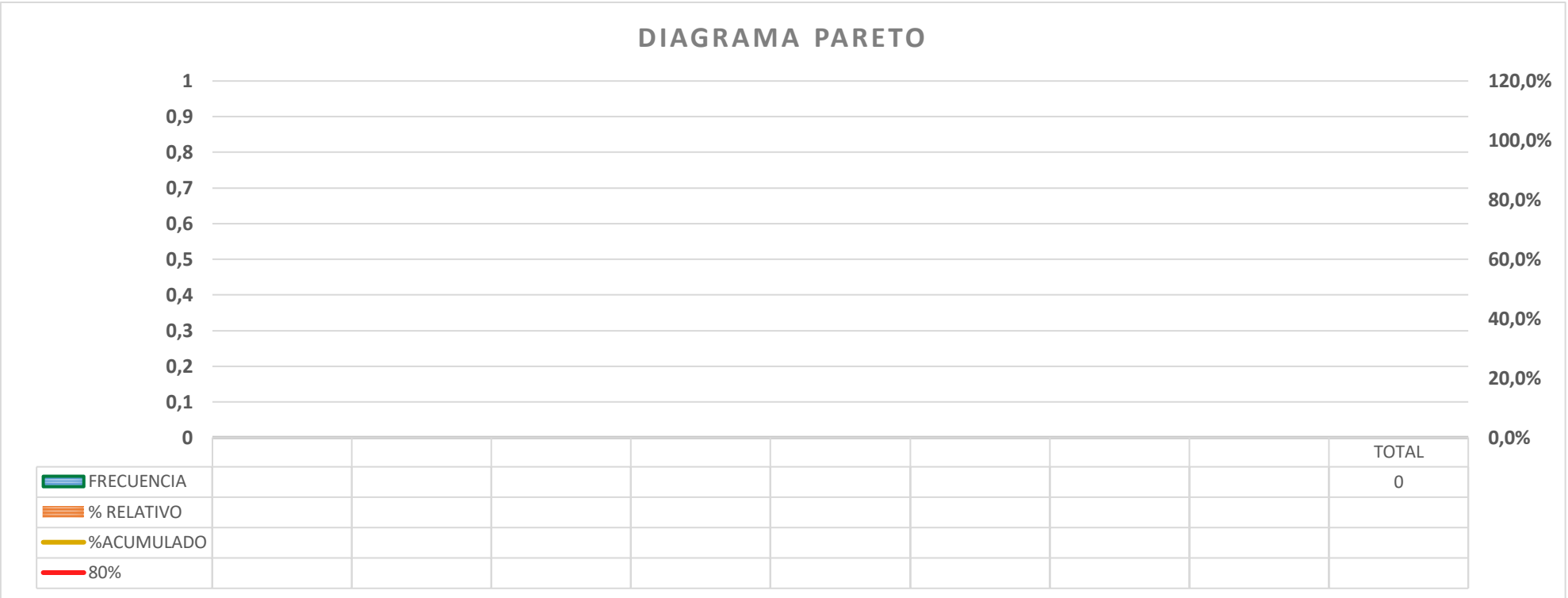
[illegible]



INICIO

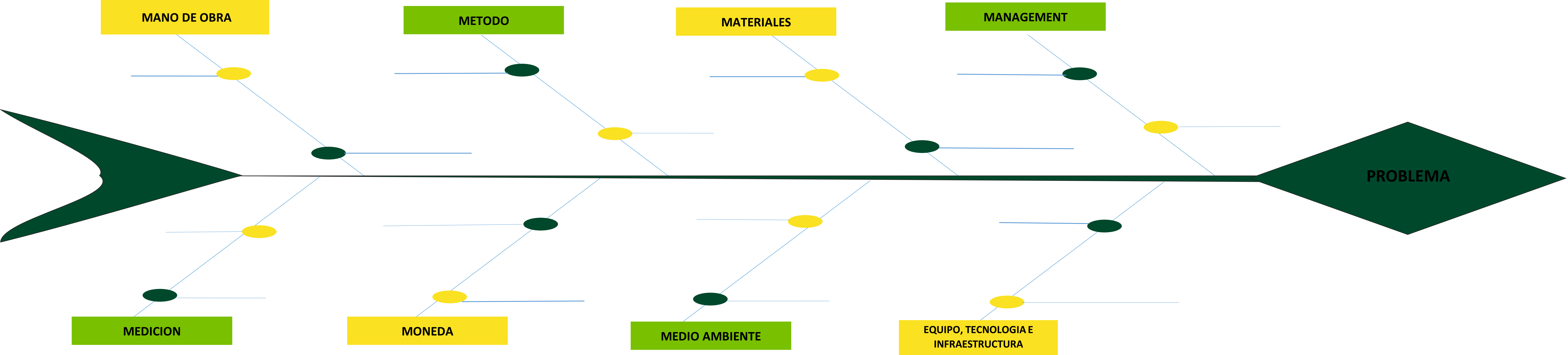
	MACROPROCESO ESTRATÉGICO		CÓDIGO: ESGr055
	PROCESO GESTIÓN SISTEMAS INTEGRADOS		VERSIÓN: 1
	HERRAMIENTAS (PLANTILLAS DE REINGENIERIA Y MEJORA)		VIGENCIA: 2021-04-23
			PÁGINA: 2 de 6

CAUSAS	FRECUENCIA	% RELATIVO	%ACUMULADO	80%
TOTAL	0			



MACROPROCESO ESTRATÉGICO
PROCESO GESTIÓN SISTEMAS INTEGRADOS
HERRAMIENTAS (PLANTILLAS DE REINGENIERIA Y MEJORA)

CÓDIGO: ESGr059
VERSIÓN: 1
VIGENCIA: 2021-04-23
PÁGINA: 6 de 6





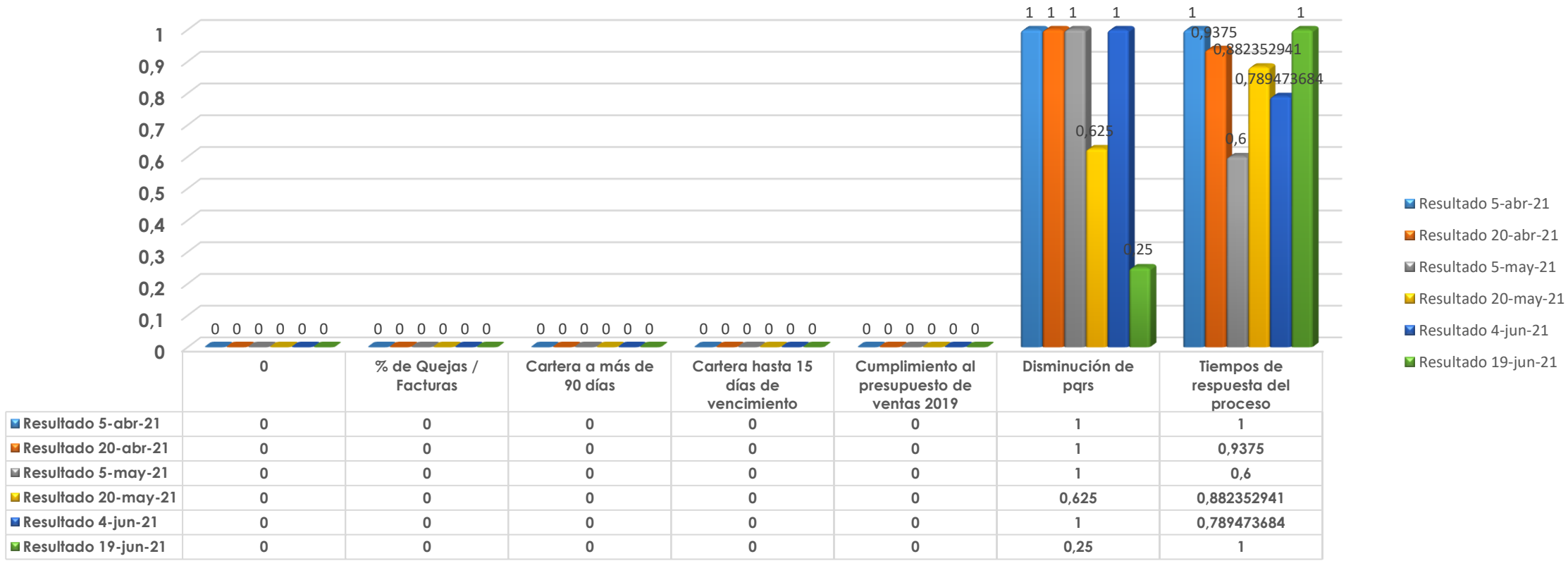
	MACROPROCESO ESTRATÉGICO					CÓDIGO: ESGr059
	PROCESO GESTIÓN SISTEMAS INTEGRADOS					VERSIÓN: 1
	HERRAMIENTAS (PLANTILLAS DE REINGENIERIA Y MEJORA)					VIGENCIA: 2021-04-23
						PÁGINA: 6 de 6
CAUSA RAÍZ	ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA LIMITE	EVIDENCIA O ENTREGABLE	SEGUIMIENTO	
Mano de obra						
Método						
Mangement						
Medición						
Equipo e Infraestructura						
Moneda						
Materiales						
Medio ambiente						



Rojo: No cumple Amarillo: Cumple a medias Verde: Cumple y supera la meta; Verde: Cumple y supera la meta

[illegible]

RESULTADO CONSOLIDADO POR RESPONSABLE



RESPONSABLE

0

APOYO

CONTROL

FINANCIERA

ANEXO 3 PROJECT CHARTER

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO ESTRATÉGICO		CÓDIGO: ESGr001
	PROCESO GESTIÓN SISTEMAS INTEGRADOS		VERSIÓN: 1
	PROJECT CHARTER		VIGENCIA: 2021-02-23
			PÁGINA: 1 de 1

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto	Estrategias de mejora en el proceso de devolución de matrículas de la Universidad de Cundinamarca mediante el uso
Objetivo	Estrategias de mejora en el proceso de devolución de matrículas de la Universidad de Cundinamarca mediante el uso de la metodología Lean Six Sigma para optimar tiempos de respuesta
Alcance	Procedimiento de devolución de matrículas
Proceso Impactado	Gestión Financiera
Fecha Estimada de Inicio	8/02/2021
Fecha Estimada Final	25/04/2021
Beneficios Esperados (Cualitativo y Cuantitativo)	Permitir a la universidad de Cundinamarca mejorar la efectividad en el proceso de devolución de matrículas, reduciendo los tiempos de respuesta y mejorando la satisfacción de las partes involucradas

ESTRUCTURA DEL EQUIPO PARA EL PROYECTO

[illegible]

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Descripción del Problema	El proceso de devolución de matrículas en la universidad de Cundinamarca presenta extensas demoras, no se cuenta con una verificación del cumplimiento oportuno de las solicitudes, falta de eficiencia y efectividad de los procesos académicos y administrativos, no existe un cálculo y control correcto del tiempo de respuesta del proceso de devolución de matrículas, generando inconformidad e insatisfacción en el los aspirantes y estudiantes (parte principal interesada) lo que ha causado un incremento de derechos de petición, quejas y reclamos aumentando los tiempos, costos y desgaste administrativo.
Metas / Métricas	Disminuir el número de PQRSyD (Inductor: DISMINUIR TIEMPOS DE RESPUESTA DEL PROCEDIMIENTO)

Entregables Esperados	Estrategias basadas en la metodología de Lean Six Sigma que le permitan a la universidad de Cundinamarca mejorar la efectividad en el proceso de devolución de matrículas, reduciendo los tiempos de respuesta y mejorando la satisfacción de las partes involucradas. Herramientas (plantillas) para documentar y mejorar el proceso bajo el ciclo DMAIC
-----------------------	---

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

FASES	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	DURACIÓN (DÍAS)
Definir	Definir el problema: Estatuto del problema Objetivos Metas / métricos Tiempo	08/02/21	08/03/21	28
Medir	Desarrollo y plan de recolección de datos, mediciones actuales del desempeño del proceso: Análisis gráficos Diagramas de Pareto	08/03/21	23/03/21	15
Analizar	Analizar la variación: Matriz causa y efecto (X's críticas) Mapas de procesos detallados	23/03/21	09/04/21	17
Mejorar	Identificar, seleccionar, probar y justificar soluciones de mejoramiento: Selección de soluciones Planeación de confiabilidad Planes piloto	09/04/21	25/04/21	16
Controlar	N/A			0

